ΠΛΗΡΕΣ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

&

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

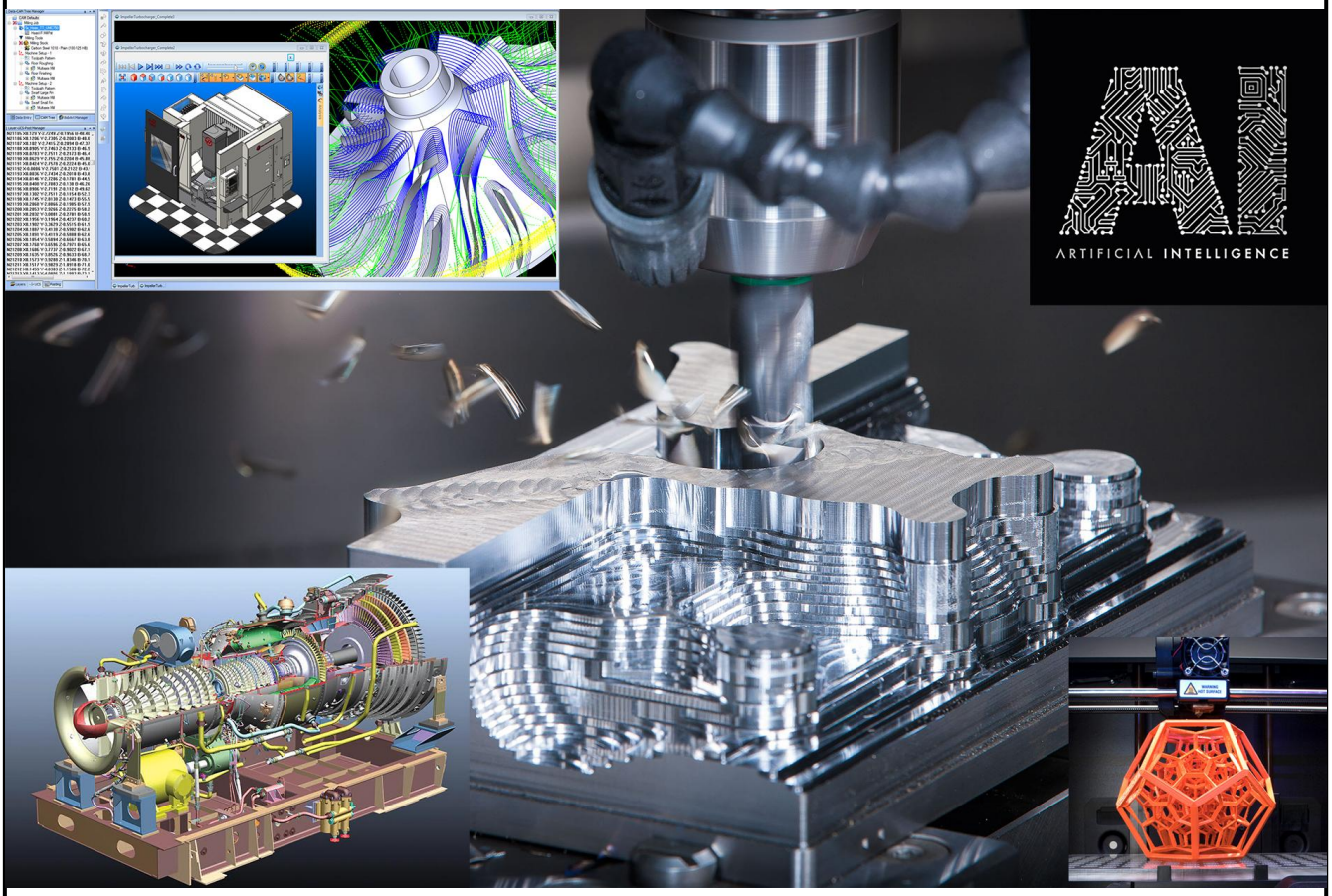
Αγαθοκλής Α. Κριμπένης

Δρ. Μηχανικός Ε.Μ.Π. – Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Επίκουρος Καθηγητής

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Γενικό Τμήμα



Αθήνα
Ιούνιος 2021

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 3

2. ΣΠΟΥΔΕΣ (ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ) 15

3. ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ 15

4. ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ 15

5. ΓΝΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ 15

6. ΒΡΑΒΕΥΣΕΙΣ 16

7. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ 16

7.1 ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ 16
7.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΕΛ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ ΑΠΟ 2001 ΕΩΣ 2017) 16
7.3 ΜΕΛΕΤΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ (ΕΛ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ ΑΠΟ 2001 ΕΩΣ 2017) 17
7.4 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΈΡΓΟ – ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ 17
7.4 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 19

8. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ 26

8.1. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. ΣΤΟ ΤΕΙ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΠΑΡ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ) ΕΩΣ 29/1/2019 ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΚΠΑ ΑΠΟ 30/1/2019 ΕΩΣ ΣΗΜΕΡΑ. 26
8.2. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΠΜΣ «ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ» ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑ (ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 2015 ΣΤΟ ΤΕΙ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΣΤΕΦ, ΤΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.) 28
8.3 ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΣΠΑΙΤΕ, ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ 29
8.4 ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΑΒ ΑΕ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (801 ΩΡΕΣ) 30
8.5 ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΤΥΑ 30
8.6 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΜΠ 30
8.7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΣ ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ 31

9. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ 31

10. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥΣ ΣΥΛΛΟΓΟΥΣ 31

11. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ 32

11.1 ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (15) 32
11.2 ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΒΙΒΛΙΑ (5) 39
11.3 ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ (7) 42
11.4 ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΔΡΙΑ (3) 45
11.5 ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΚΘΕΣΕΩΝ (7) 46
11.6 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ (18) 46
11.7 ΆΛΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ – ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ (2) 47
11.8 ΥΠΟ ΣΥΓΓΡΑΦΗ/ΥΠΟ ΚΡΙΣΗ (9) 48

12. ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ (SCOPUS 163, GOOGLE SCHOLAR 277) 51

13. ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ & ΣΥΝΕΔΡΙΑ (7) 54

14. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ/ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ 57

14.1 ΕΚΠΟΝΗΘΕΙΣΕΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ (58) 57

14.2 ΕΚΠΟΝΗΘΕΙΣΕΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΜΕ ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΨΗ (1) 60
14.3 ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΤΟ ΕΚΠΑ (ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΈΝΤΑΞΗΣ - ΠΠΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.) ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ (18) 60
14.4 ΕΚΠΟΝΗΘΕΙΣΕΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ (5) 61
14.5 ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ (7) 62
14.6 ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ (1) 62

1. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ονοματεπώνυμο:	Κριμπένης Αγαθοκλής
Όνομα Πατρός:	Αναστάσιος
Ημερομηνία γέννησης:	3 Σεπτεμβρίου 1977
Τόπος γέννησης:	Αθήνα
Οικογενειακή κατάσταση:	Έγγαμος με 2 παιδιά
Επάγγελμα:	Επίκουρος Καθηγητής, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Γενικό Τμήμα Δρ. Μηχανικός Ε.Μ.Π. – Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Διεύθυνση κατοικίας:	Πλάτωνος 12, 11147 Γαλάτσι, Αθήνα, Ελλάδα
Τηλέφωνο (κιν.-οικ.):	(+30) 6977747907, (+30) 2102028528
(εργασίας)	(+30) 2228099671
e-mail:	akrimpenis@uoa.gr

1.Α. Εκπαίδευση – Ερευνητής

Μετά από Πανελλήνιες Εξετάσεις το 1995, εισήχθηκα στη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Αποφοίτησα τον Σεπτέμβριο του **2000** και απέκτησα το **Δίπλωμα του Μηχανολόγου Μηχανικού Ε.Μ.Π.** με βαθμό 7,53 (Λίαν Καλώς). Η πτυχιακή μου με θέμα «Συμβολή στην βελτιστοποίηση κοπής γλυπτών επιφανειών σε κέντρο κατεργασιών CNC τριών αξόνων» εκπονήθηκε στον Τομέα Τεχνολογίας των Κατεργασιών υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή Γ. Βοσνιάκου και έλαβε άριστο βαθμό (10).

Τον Φεβρουάριο του 2001 άρχισα την εκπόνηση της Διδακτορικής μου Διατριβής με επιβλέποντα τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Γεώργιο-Χριστόφορο Βοσνιάκο στο πεδίο των Κατεργασιών Κοπής με χρήση Εργαλειομηχανών CNC και ειδικότερα στη βελτιστοποίηση της κατασκευής τεμαχίων με γλυπτές επιφάνειες με χρήση μεθόδων Τεχνητής Νοημοσύνης (Γενετικοί-Εξελικτικοί Αλγόριθμοι, Νευρωνικά Δίκτυα) και τη Θεωρία Παιγνίων και Ιεραρχικών Παιγνίων. Τον Απρίλιο του 2006 παρέδωσα το προσχέδιο της διδακτορικής διατριβής στην Τριμελή Εισηγητική Επιτροπή (Βοσνιάκος, Μάμαλης, Μανωλάκος) και τον Δεκέμβριο του 2008 παρουσίασα τη διδακτορική μου διατριβή στην Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή (Βοσνιάκος, Μάμαλης, Μανωλάκος, Γιαννάκογλου, Κακλής, Μπιλάλης, Σταφυλοπάτης). Στις 16 Φεβρουαρίου **2009**, ανακηρύχθηκα **Διδάκτωρ Μηχανικός Ε.Μ.Π. στη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών**.

Από τον Απρίλιο 2001 έως και τον Ιούνιο 2009 συμμετείχα στις ερευνητικές δραστηριότητες του Τομέα Τεχνολογίας των Κατεργασιών, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π., **σε οχτώ (8) χρηματοδοτούμενα ερευνητικά έργα,** έχοντας ως κύριο πεδίο έρευνας τη χρήση μεθόδων Τεχνητής Ευφυΐας στη μοντελοποίηση και

βελτιστοποίηση των Κατεργασιών και των Κατασκευαστικών Διεργασιών. Αυτά τα ερευνητικά έργα πραγματοποιήθηκαν με την συμμετοχή κατασκευαστικών εταιριών (Άξων Μηχανουργική, Vioral, Ζήνων κ.ά.), με τις οποίες συνεργάστηκα και επέκτεινα την τεχνογνωσία μου στο πεδίο των Κατεργασιών, ιδιαίτερα σε Κατεργασίες σε κέντρα κατεργασιών και τόρνευσης CNC, σε μεθόδους χύτευσης και σε μέτρηση και αξιολόγηση ποιότητας εργαλειομηχανών.

1.Β. Εργασία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Διδασκαλία-Έρευνα-Διοίκηση)

1.Β.1 Διδασκαλία

Από τον Οκτώβριο του 2007 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2014 δίδαξα ως **Επιστημονικός και Εργαστηριακός Συνεργάτης στην ΑΣΠΑΙΤΕ, στο Τμήμα Εκπαιδευτικών Μηχανολογίας** τα μαθήματα: Προγραμματισμός CNC & Ρομποτική (θεωρία και εργαστήριο), CAD-CAM-CAE (θεωρία και εργαστήριο), Εργαλειομηχανές CNC (εργαστήριο), Κατεργασίες ΙΙ (εργαστήριο), Σχεδίαση με Η/Υ (εργαστήριο) και Κατεργασίες Διαμορφώσεων & Σύγχρονες Τεχνολογίες Παραγωγής (Εργαστήριο). Κατά τη διάρκεια της εργασίας μου στο Τμήμα Εκπαιδευτικών Μηχανολογίας της ΑΣΠΑΙΤΕ, **επέβλεψα 7 πτυχιακές εργασίες,** 4 από τις οποίες οδήγησαν στη συγγραφή επιστημονικών άρθρων, **από τα οποία 3** (11.1.8, 11.1.9 και 11.1.10) **δημοσιεύτηκαν σε διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά και 3** (11.3.1, 11.3.2 και 11.3.3) **σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια με κρίση στο πλήρες κείμενο**.

Παράλληλα, από τον Οκτώβριο του 2008 μέχρι τον Ιούνιο του 2009 δίδαξα στη ΣΤΥΑ στην ειδικότητα των Μηχανοσυνθετών τα μαθήματα Στοιχεία Μηχανών (2ο έτος) και Μηχανική Αντοχή Υλικών (1ο έτος).

Από τον Οκτώβριο του 2009 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2014 δίδαξα ως **Επιστημονικός και Εργαστηριακός Συνεργάτης στο Τμήμα Μηχανολογίας, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ Χαλκίδας** που τον Ιούνιο 2013 μετονομάστηκε σε ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας.

Στις 12 Οκτωβρίου **2010 εκλέχτηκα Καθηγητής Εφαρμογών με ειδικότητα Μηχανολόγου Μηχανικού με εξειδίκευση «Προγραμματισμός και αυτοματισμός Εργαλειομηχανών CNC»** στο ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας (Παρ. Χαλκίδας), Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. Με το ΦΕΚ 269/τ.Γ'/ 7-3-2014 **διορίστηκα** στην παραπάνω θέση **στις 4 Απριλίου 2014.** Με το ΦΕΚ 1111/τ.Γ'/8-11-2017 **μονιμοποιήθηκα** σε αυτήν σε Προσωποπαγή Θέση. Με το ΦΕΚ 28/τ.Γ'/21-1-2019 (πράξη Πρύτανη ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας Αρ. Πρωτ. 8378/14-12-2018), εξελίχτηκα σε **μόνιμη τακτική θέση βαθμίδας Επίκουρου Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «Προγραμματισμός και αυτοματισμός Εργαλειομηχανών CNC».**

Με τον Ν. 4589/2019 (ΦΕΚ 13/τ.Α'/29-01-2019) το ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας εντάχθηκε στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και με την υπ' αριθ. 4065 Πρυτανική Πράξη (18-2-2019), η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 877/τ.Β'/14-3-2019,

τοποθετήθηκα **σε προσωποπαγή θέση μόνιμου Επίκουρου Καθηγητή στο Γενικό Τμήμα** του ΕΚΠΑ, η οποία μετά από αίτησή μου μετατράπηκε σε **μόνιμη οργανική θέση Επίκουρου Καθηγητή** στο ίδιο Τμήμα (Αρ. Πρωτ. ΕΚΠΑ: 1819040842/31/7/19, ΦΕΚ 2976/τ.Β'/19-7-2019, Αρ. Απόφ. 858).

Στο Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του πρώην ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας διδάσκω τα μαθήματα «Εργαλειομηχανές CNC» (Θεωρία και Εργαστήρια), «Μηχανουργική Τεχνολογία» (Θεωρία και Εργαστήρια) και «Σχεδίαση με Η/Υ» (Εργαστηριακό μάθημα), ενώ στο παρελθόν, ανάλογα με τις ανάγκες του Τμήματος, δίδαξα Μηχανολογικό Σχέδιο Ι και ΙΙ (Εργαστήριο), Μαθηματικά για Μηχανικούς ΙΙ (Θεωρία), Αριθμητική Ανάλυση (Θεωρία και Εργαστήριο), Μεταλλικές Κατασκευές (Εργαστήριο) και Φυσική (Θεωρία) υποστηρίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία του Τμήματος με συνέπεια, προθυμία και υπευθυνότητα.

1.Β.2 Έρευνα

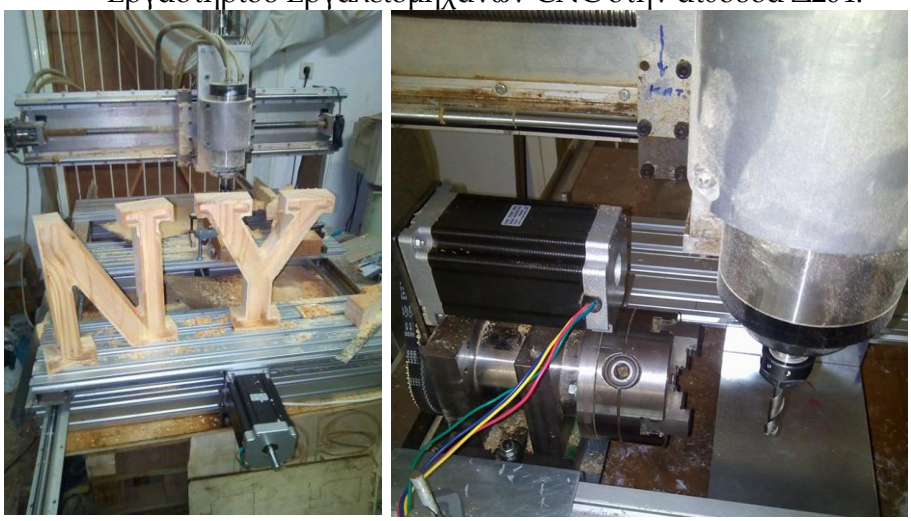
Είμαι μέλος και συμμετέχω ενεργά στις **ερευνητικές δραστηριότητες** του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ, στο θεσμοθετημένο **Ερευνητικό Εργαστήριο Μελέτης, Σχεδιασμού και Κατασκευών Θερμικών Μηχανών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων** (Laboratory for Analysis, Design and Manufacturing of Thermal Engines and Industrial Installations), στα πεδία των Κατεργασιών Αφαίρεσης Υλικού με χρήση Συμβατικών και Εργ/νών CNC, των Κατεργασιών Πρόσθεσης Υλικού και Ρομποτικών Συστημάτων, στο σχεδιασμό και βελτιστοποίηση υπαρχόντων και νέων μορφών κατεργασίας των υλικών, καθώς και στη βελτιστοποίηση των παραπάνω με αλγορίθμους Τεχνητής Ευφυΐας (Γενετικοί & Εξελικτικοί Αλγόριθμοι, Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, Εξελικτικά Παίγνια κ.ά.).

Από τον Οκτώβριο 2011, μετά από απόφαση του Κατασκευαστικού Τομέα του Τμήματος του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του πρώην ΤΕΙ Χαλκίδας, είμαι **Υπεύθυνος των Εργαστηρίων Εργαλειομηχανών CNC και Μηχανουργικής Τεχνολογίας** (Αίθουσες Δ202 & Δ204), που αποτελεί μέρος του θεσμοθετημένου Ερευνητικού Εργαστηρίου Μελέτης, Σχεδιασμού και Κατασκευών Θερμικών Μηχανών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ (ΦΕΚ 3165/τ.Β'/12-8-2019). Μέρος της έρευνας που πραγματοποιείται στο εργαστήριο αφορά στην κατασκευή και βελτιστοποίηση της χρήσης κέντρων κατεργασιών και τόρνευσης CNC μικρού μεγέθους, 3Δ εκτυπωτών και υβριδικών εργαλειομηχανών που πραγματοποιούν και Αφαίρεση και Πρόσθεση Υλικού.

Υπό την επίβλεψη μου και με συμμετοχή σπουδαστών του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Μηχανολογων Μηχανικών Τ.Ε. στα πλαίσια Διπλωματικών, Πτυχιακών Εργασιών και Πρακτικής Άσκησης, ανακατασκευάστηκαν με χρήση νέων ηλεκτρονικών και συνδέθηκαν για τον Ψηφιακό Έλεγχό τους με ηλεκτρονικούς υπολογιστές νεότερης τεχνολογίας οι εργαλειομηχανές CNC Denford Easyturn3 τόρνος 2-αξόνων και CNC Denford Easymill3 κέντρο κατεργασιών 3-αξόνων, που υπήρχαν στο

Εργαστήριο Δ204 (Εικόνα 1). Κατασκευάστηκε 4ος άξονας για να τοποθετηθεί στο CNC Denford Easymill3, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή σύνθετων τεμαχίων, που απαιτούν 4 άξονες κατεργασίας. Επίσης, με την επίβλεψή μου έχει κατασκευαστεί ένα επιτραπέζιο 3-αξονικό CNC router με προσθήκη 4ου άξονα κατεργασίας για κατασκευή τεμαχίων από μαλακά υλικά (π.χ. ξύλο, αλουμίνιο, ορείχαλκος), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.

Εικόνα 1. Η ανακατασκευή των CNC (τόρνος αριστερά, κέντρο κατεργασιών δεξιά) του Εργαστηρίου Εργαλειομηχανών CNC στην αίθουσα Δ204.



Εικόνα 2. Κατασκευή επιτραπέζιου 3-αξονικού router CNC για μαλακά υλικά (αριστερά) και η προσθήκη του 4ου άξονα κατεργασίας (δεξιά).

Μέχρι στιγμής, έχω υποβάλει ως Επιστημονικός Υπεύθυνος τις παρακάτω ερευνητικές προτάσεις σε Εθνικούς φορείς, οι οποίες δεν έχουν όμως λάβει χρηματοδότηση.

1) 3D printing of short fiber polymer matrix composite parts with optimized in-process variable mixing (3DIPMIX), Proposal Number 03787, 2η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών, Ιούνιος 2020
2) Υβριδικός 5-αξονικός 3Δ εκτυπωτής και CNC εργαλειομηχανή για κατασκευή

πλαστικών τεμαχίων υψηλής ακριβείας και αντοχής (Hy5PrintMill). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-00736. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ», Ιούνιος 2019.

3) Βελτιστοποίηση της 3Δ εκτύπωσης τεμαχίων με χρήση μεικτού σχήματος αλγορίθμων Τεχνητής Ευφυΐας (PrintArtIA). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-00858. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ», Ιούνιος 2019.
4) Εκπαίδευση Παιδιών σε Νέες Τεχνολογίες με χρήση φορητών 3Δ εκτυπωτών εξώθησης υλικού (PortExPrint). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-02815. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ», Ιούνιος 2019.
5) Κεφαλή μεταβλητής ανάμειξης σύνθετων υλικών ενισχυμένων με κοντές ίνες για 3Δ εκτύπωση τεμαχίων με τοπολογικά βέλτιστες μηχανικές ιδιότητες (VarMix3DHead). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-04062. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ», Ιούνιος 2019.
6) Ευφυές σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης, εκτίμησης και διαχείρισης βλάβης ναυτικών πετρελαιοκινητήρων (OnSmartMonDieU). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-04062. Συμμετοχή ως βοηθός Επιστημονικού Υπευθύνου (Σ. Γεωργαντζίνου, Επικ. Καθηγητή του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ). Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ», Ιούνιος 2019.
7) ***Τα όπλα της Επανάστασης του 1821: τρισδιάστατη μοντελοποίηση, τρισδιάστατη εκτύπωση και πλατφόρμα με ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.*** (2018, 1η Προκήρυξη δράσης «Επιστήμη και Κοινωνία» «200 χρόνια από την Ελληνική Επανάσταση», ΕΛΙΔΕΚ, Αρ. Υποβολής Πρότασης 11).
8) ***Ανάπτυξη Αλγορίθμου Βελτιστοποίησης "Δημοκρατία" για την αυτόματη βέλτιστη σχεδίαση και κατασκευή τεμαχίων με γλυπτές επιφάνειες σε κέντρα κατεργασιών CNC 3- και 5-αξόνων*** (2018, 1ης Προκήρυξης ερευνητικών έργων ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας, Αρ. Υποβολής Πρότασης 2000).
9) ***Υλοποίηση Συστήματος «Νέφους Παραγωγής» για βελτιστοποίηση κατασκευής ανελκυστήρων*** (2017, Πρόσκλησης υποβολής αιτήσεων χρηματοδότησης ερευνητικών έργων στην Ενιαία Δράση Κρατικών Ενισχύσεων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» 2017 του Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)» του ΕΣΠΑ2014-2020).
10) ***Φορητός τρισδιάστατος εκτυπωτής εξώθησης υλικού για Εκπαίδευση Παιδιών σε Νέες Τεχνολογίες*** (2017, Πρόσκλησης υποβολής αιτήσεων χρηματοδότησης ερευνητικών έργων στην Ενιαία Δράση Κρατικών Ενισχύσεων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» 2017 του Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)» του ΕΣΠΑ2014-2020).

Αυτήν την περίοδο έχω διαμορφώσει τις παρακάτω ***νέες ιδέες για ερευνητικά έργα***, οι οποίες προετοιμάζονται και επεξεργάζονται από εταίρους από την Ελλάδα και όλη την Ευρώπη και διαμόρφωση των προτάσεων θα υποβληθούν για χρηματοδότηση στα πλαίσια Εθνικών και Ευρωπαϊκών προσκλήσεων.

1. A swarm of self-guiding fire extinguishing expendable drones.
2. Hybrid 5-axis CNC milling and 3D printing machine for safe use in domestic and small business environments for ready to use parts.
3. Multi-axis Meshing machine for volumetric braiding of sculptured surface parts made of composite materials.

1.Β.3 Πτυχιακές Εργασίες

Από φοιτητές του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του πρώην ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας **έχουν ολοκληρωθεί 51 προπτυχιακές διπλωματικές εργασίες** υπό την αυτόνομη επίβλεψή μου και **18 ακόμα βρίσκονται σε εξέλιξη**. Τέσσερις από τις περατωμένες διπλωματικές εργασίες οδήγησαν στη συγγραφή επιστημονικών άρθρων, από τα οποία **τέσσερα (4) έχουν δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά** (11.1.5, 11.1.6, 11.1.1 και 11.1.2) και άλλα τρία βρίσκονται στη διαδικασία συγγραφής (11.8.2, 11.8.3 και 11.8.4).

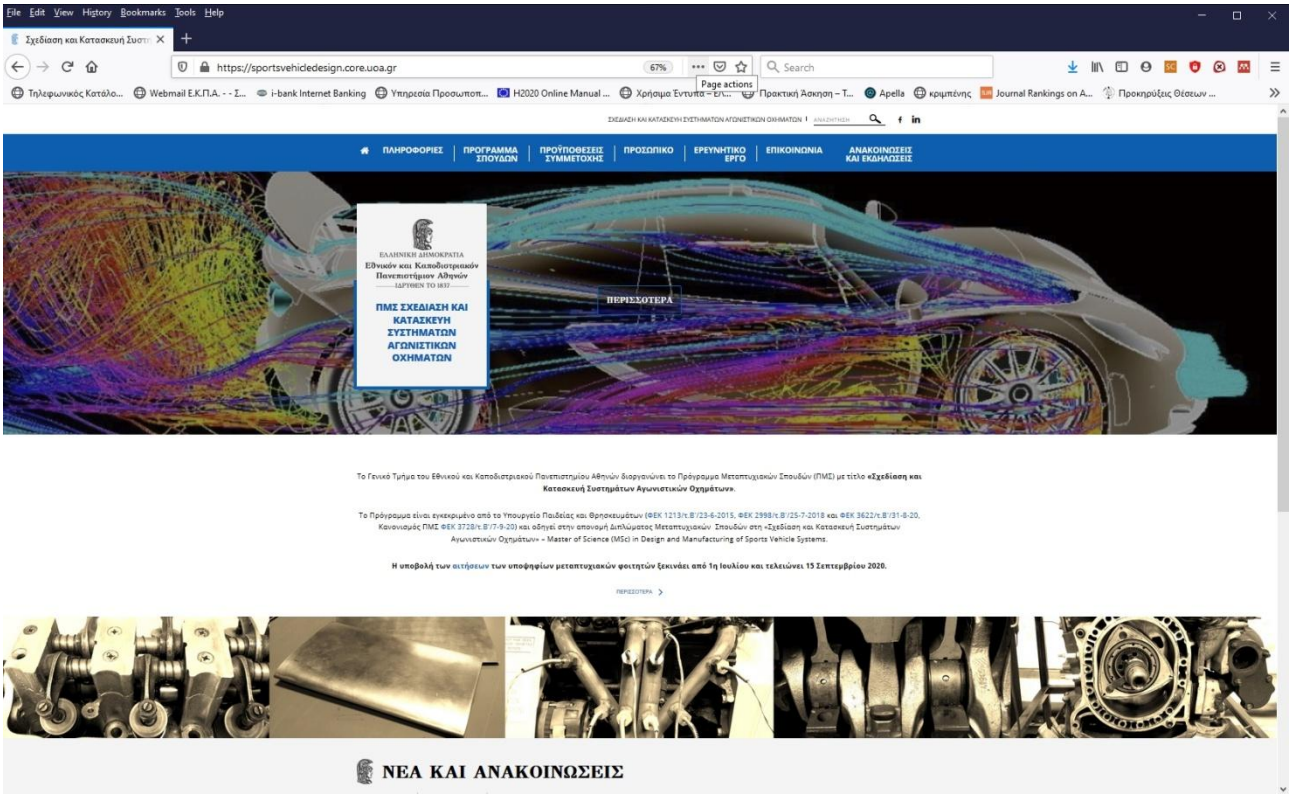
1.Β.4 Συμμετοχή σε Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών

Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-15 **συμμετείχα ενεργά στην κατάστρωση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) με τίτλο «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων»** (Design and Manufacturing of Sports Vehicle Systems) του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, το οποίο εγκρίθηκε επισήμως στις 23/6/2015 με το ΦΕΚ 1213, Τεύχος Β', 23/6/2015, Αριθμ. 3213. Εισηγήθηκα το πρόγραμμα σπουδών, την απαραίτητη τεχνογνωσία που θα ενσωματωθεί, τη δομή και τα περιεχόμενα της ύλης των μαθημάτων και πρότεινα τον Κανονισμό Λειτουργίας μαζί με τους συναδέλφους Α. Φατσή, Αναπληρωτή Καθηγητή, και τον Σ. Μαρκολέφα, Επίκουρο Καθηγητή. Επισημαίνεται ότι το συγκεκριμένο ΠΜΣ ήταν το πρώτο και το μόνο ΠΜΣ του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., στο οποίο από τις 30/6/2015 τελώ ως **μέλος της Συντονιστικής Επιτροπής (Σ.Ε.)** και της Επιτροπής Αξιολόγησης Υποψηφίων μαζί με τους ανωτέρω ή/και άλλους συναδέλφους. Το ΠΜΣ ξεκίνησε τη λειτουργία του κατά το ακαδημαϊκό έτος 2015-16 με σημαντική επιτυχία και δημοφιλία και θα συνεχίσει τη λειτουργία του μέχρι το 2022-23, οπότε και θα αξιολογηθεί η δυνατότητα συνέχισής του.

Το ΠΜΣ επανιδρύθηκε με το ΦΕΚ 2998/τ.Β'/25-07-2018, σύμφωνα με την τρέχουσα νομοθεσία, και εντάχθηκε στο Γενικό Τμήμα του Εθνικού και Καποδιστριακού

Πανεπιστημίου Αθηνών με τον Ν. 4589/2019 (ΦΕΚ 13/τ.Α'/29-01-2019). Επανιδρύθηκε εκ νέου με το ΦΕΚ 3622/τ.Β'/31-8-2020 και ο Κανονισμός του ΠΜΣ εγκρίθηκε με το ΦΕΚ 3728/τ.Β'/7-9-2020. Και στις δύο αυτές επανιδρύσεις συνέγραψα και επιμελήθηκα τα απαραίτητα έγγραφα.

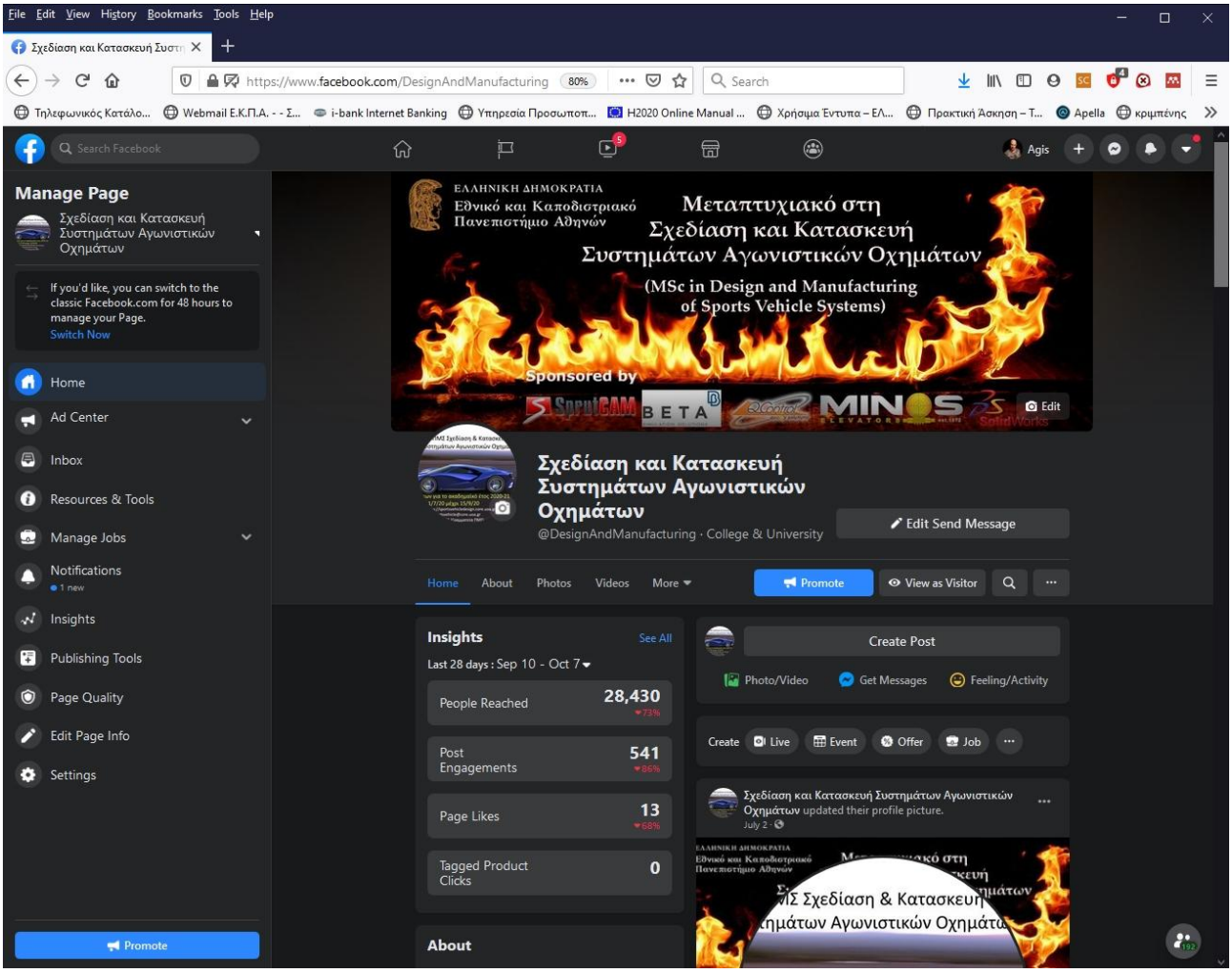
Η αναλυτική παρουσίαση του ΠΜΣ, του οποίου την υλοποίηση ανέλαβα αποκλειστικά, βρίσκεται στην ιστοσελίδα https://sportsvehicledesign.core.uoa.gr/ στο domain του ΕΚΠΑ (Εικόνα 3) και στο προφίλ στο FaceBook www.facebook.com/DesignAndManufacturing/ (Εικόνα 4) τα οποία διατηρώ και ανανεώνω το πρώτο από το 2020 και το δεύτερο από το 2015.



Εικόνα 3. Το site του ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων» στο domain του ΕΚΠΑ.

Στο ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων» **διδάσκω 3 μαθήματα αυτόνομα,** συγκεκριμένα τα ΜΣΚ12 Προηγμένη Τρισδιάστατη Σχεδίαση (υποχρεωτικό), ΜΣΚ 21 CAD/CAM/CNC (υποχρεωτικό) και ΜΣΚ25 3Δ εκτύπωση και Υβριδικές Εργαλειομηχανές (κατ' επιλογήν υποχρεωτικό). Μέχρι και το ακαδημαϊκό έτος 2018-19, δίδασκα **σε συνδιδασκαλία τα μαθήματα** ΜΣΚ24 Συστήματα Ελέγχου/Μετρήσεων & Ταχεία Προτυποποίηση (πρόγραμμα σπουδών 2015) και ΜΣΚ24 Ειδικά Κεφάλαια Σχεδιασμού Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων (πρόγραμμα σπουδών 2018). Υπό την αυτόνομη επίβλεψή μου έχουν ολοκληρωθεί **πέντε (5) διπλωματικές εργασίες Μεταπτυχακών Φοιτητών του ΠΜΣ και άλλες επτά (7) βρίσκονται σε εξέλιξη**. Οι ολοκληρωμένες διπλωματικές εργασίες έχουν οδηγήσει στη συγγραφή **τριών επιστημονικών άρθρων**, από τα οποία το **ένα (1) έχει δημοσιευθεί σε**

διεθνές επιστημονικό περιοδικό (11.1.4) και άλλα δύο βρίσκονται σε διαδικασία κρίσης.



Εικόνα 4. Το προφίλ του ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων» στο Facebook.

1.Β.5 Διδακτορικές Διατριβές

Ως μέλος ΔΕΠ του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ, έχω αναλάβει **την επίβλεψη της διδακτορικής διατριβής ενός (1) υποψηφίου διδάκτορα** σε θεματική συναφή με το γνωστικό μου αντικείμενο και τα ερευνητικά μου ενδιαφέροντα, στο πεδίο του σχεδιασμού και της κατασκευής εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγης (CNC), που συνδυάζονται πολλαπλές κατεργασίες (υβριδικές εργαλειομηχανές).

1.Β.6 Διοικητικό Έργο

Από την ημερομηνία ανάληψης υπηρεσίας στο ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας ως Καθηγητής Εφαρμογών (4/4/2014) **συμμετείχα ενεργά στις Διοικητικές διαδικασίες του Τμήματος** Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. (Συνελεύσεις, Γενικές Συνελεύσεις Ειδικής Σύνθεσης, κ.ά.) αρχικά και του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ στη συνέχεια, αναλαμβάνοντας το διοικητικό έργο που μου ανατίθεται από το Τμήμα, τη Σχολή και το Ίδρυμα (Επιτροπές,

π.χ. Ωρολόγιου Προγράμματος, Προγράμματος Εξετάσεων και Επιτηρήσεων, Αξιολόγησης Εκτάκτων, Διδακτικών Συγγραμάτων, Εφορευτικές Εκλογών, κ.ά.) και διεκπεραιώνοντάς το εντός των τιθέμενων χρονοδιαγραμμάτων σε συνεργασία με τα υπόλοιπα εκάστοτε μέλη. Επίσης, άνηκα στην επιτροπή υλοποίησης του Νέου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών του Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. και του Νέου Οδηγού Σπουδών (από το 2016 μέχρι το 2018) και στην Επιτροπή Πρακτικής Άσκησης του Τμήματος (έργο χρηματοδοτούμενο από το ΕΣΠΑ) έως σήμερα. Από το Συμβούλιο Ένταξης του ΕΚΠΑ έχω οριστεί ως υπεύθυνος για την υλοποίηση των Προγραμμάτων Εξετάσεων και Ωρολογίου Προγράμματος για το Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.

Για τη συμμετοχή μου στο Διοικητικό έργο του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ενδεικτικά αναφέρεται ότι με τον Αρ. Πρωτ. 2931/726/18-5-2017, ορίστηκα, από τους αρμόδιους Αντιπρυτάνεις, Επιβλέποντας και στη συνέχεια Πρόεδρος της Ομάδας Εργασίας για τη λειτουργία της Μονάδας Βιολογικού Καθαρισμού (ΜΒΚ) των εγκαταστάσεων του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας στη Χαλκίδα. Πριν την ενασχόλησή μου με το συγκεκριμένο θέμα, η ΜΒΚ είχε χρόνια προβλήματα, με αποτέλεσμα να μην λειτουργεί συνεχώς ούτε και αποτελεσματικά, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία. Με τις ενέργειές μου και τις ενέργειες των ομάδων που επέβλεψα, όπως προμήθεια αναλωσίμων, επίβλεψη εργασιών συντήρησης και επισκευή/αλλαγής κατεστραμένων εξαρτημάτων και μηχανισμών κτλ, η ΜΒΚ λειτούργησε κανονικά και τέθηκαν οι βάσεις για τη συνεχή αποτελεσματική και απρόσκωπτη λειτουργία της.

1.Γ. Επαγγελματική Δραστηριότητα Μηχανολόγου Μηχανικού

Από το 2003 έως το 2017 προσέφερα υπηρεσίες Τεχνικού Ασφαλείας σε εταιρίες (ΤΟΥΟΤΑ Φλαμιάτος Α.Ε., Περονοφορα Φλαμιάτος Α.Ε., Φλαμιάτου Μιχαέλα, DM Μουντριχά-Δαγρές Ο.Ε.). Από το 2008 έως σήμερα προσέφερα υπηρεσίες συμβούλου και εκπαίδευσης σε θέματα σχετικά με τη λειτουργία, την συντήρηση, την κατασκευή Εργαλειομηχανών CNC, καθώς επίσης σε ζητήματα οργάνωσης παραγωγής, προσωπικού, γραμμών παραγωγής και κυττάρων κατεργασίας, βελτιστοποίησης παραγωγής και βέλτιστης υλοποίησης Κωδίκων G. Ενδεικτικά αναφέρω ότι από τον Οκτώβριο 2008 έως τον Απρίλιο 2009 συνεργάστηκα με την εταιρία Alutotal AE για την υλοποίηση κωδίκων G για κοπές προφίλ αλουμινίου σε 5-αξονικά κέντρα κατεργασιών CNC για μεγάλο κατασκευαστικό έργο (Park Towers, Dubai – Εικόνα 4) και τον Ιούνιο 2011 με την εταιρία Cartesius 3D για οργάνωση της παραγωγής σχετικά με την κατασκευαστική υλοποίηση σε 5-αξονικό CNC τύπου Gantry των γλυπτών των τελετών έναρξης και λήξης των Παραολυμπιακών Αγώνων 2011.

Από το 2013 μέχρι το 2018 παρείχα υπηρεσίες εκπαίδευσης στο Τμήμα Εκπαίδευσης της Ελληνικής Αεροπορικής Βιομηχανίας (ΕΑΒ Α.Ε.) σε υποψήφιους Μηχανικούς Αεροσκαφών από τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα σε ποικιλία μαθημάτων γενικού και

εξειδικευμένου αντικειμένου. Αντίστοιχα, έχω υλοποιήσει τη συγγραφή εκπαιδευτικών σημειώσεων για τη θεωρία και τα πρακτικά εργαστήρια των μαθητών.

Εικόνα 5. Το έργο «Park Towers" στο Dubai. Υλοποίηση παραμετρικών Κωδίκων G για τις κοπές των προφίλ αλουμινίου σε 5-αξονικό κέντρο κατεργασιών.

1.Δ. Συγγραφική Δραστηριότητα – Αναγνώριση

Μέχρι σήμερα, **έχω δημοσιεύσει 30 επιστημονικές εργασίες** στα πεδία των Κατεργασιών τεμαχίων υψηλής πολυπλοκότητας, Εργαλειομηχανών CNC, Χύτευσης, Τεχνητής Νοημοσύνης, Σχεδίασης και Κατασκευής προϊόντων: 5 κεφάλαια σε βιβλία, 15 σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά, 7 σε διεθνή και 1 σε Ελληνικό συνέδριο και 2 σε Ελληνικό περιοδικό. Οι δημοσιεύσεις μου έχουν λάβει **163 ετεροαναφορές κατά το Scopus και 277 κατά το Google Scholar**. Την παρούσα στιγμή βρίσκονται στο στάδιο της συγγραφής/κρίσης νέα άρθρα με πεδίο την Αυτοματοποίηση και Βελτιστοποίηση των Κατεργασιών με χρήση εργαλειομηχανών CNC και λογισμικό CAD/CAM και πραγματοποιείται έρευνα που θα οδηγήσει σε επιπλέον δημοσιεύσεις. Επίσης, είμαι **κριτής σε επτά (7) διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια**.

Από τον Μάιο 2018 είμαι **τακτικός αρθρογράφος** στο περιοδικό Μετάδοση Ισχύος, το οποίο πραγματεύεται θέματα τεχνολογικά και σχετιζόμενα με τις επιστήμες των Μηχανικών.

1.Ε. Στρατιωτικές Υποχρεώσεις

Έχω εκπληρώσει τις στρατιωτικές μου υποχρεώσεις, υπηρετώντας στην Πολεμική Αεροπορία ως Έφεδρος Σμηνίας με ειδικότητα Μηχανικού Ελικοφόρων Αεροσκαφών (ΜΕΑΦ), όπου επέκτεινα τις γνώσεις μου σχετικά με το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση των Μηχανολογικών και Ηλεκτρολογικών υποσυστημάτων Ελικοφόρων Αεροσκαφών, από 6 Ιουνίου 2006 μέχρι 6 Ιουνίου 2007.

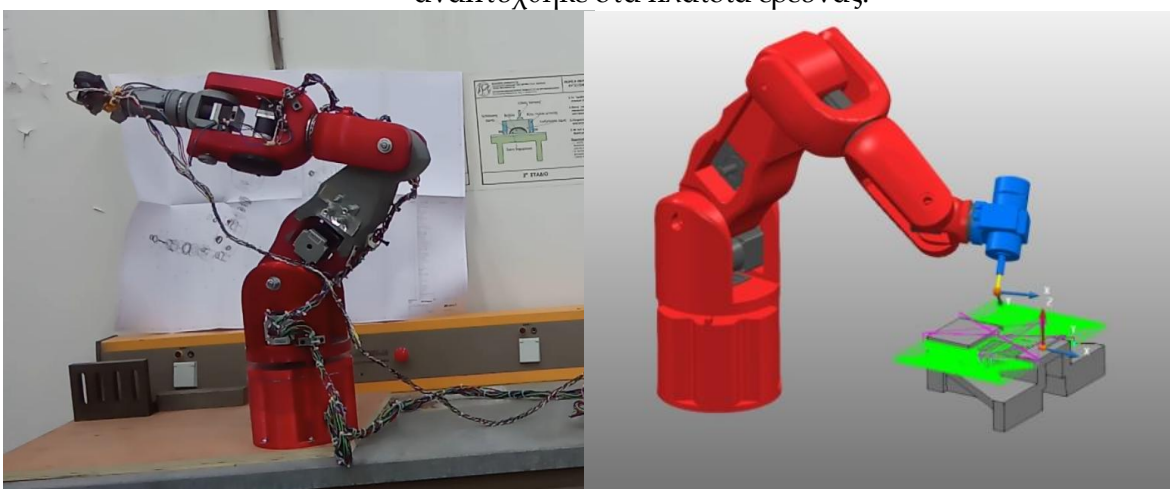
1.ΣΤ. Ερευνητικά Ενδιαφέροντα

Στα ερευνητικά μου ενδιαφέροντα συγκαταλέγονται:

- Η ανάπτυξη νέων μεθοδολογιών βέλτιστης κατεργασίας σε εργαλειομηχανές CNC και 3Δ εκτυπωτές με μεθόδους Τεχνητής Νοημοσύνης και γενικότερα οι Ευφυείς Μέθοδοι στις Κατεργασίες.
- Σύγχρονες, μικτές & υβριδικές, συμβατικές ή μη, Κατεργασίες Αφαίρεσης Υλικού και Πρόσθεσης Υλικού (Εικόνα 8).
- Σχεδιασμός και κατασκευή εργαλειομηχανών CNC και 3Δ εκτυπωτών (Εικόνα 2).
- Οι Κατεργασίες Διαμόρφωσης, Αρχικής Μορφοποίησης και Πρόσθεσης Υλικού (Τρισδιάστατη Εκτύπωση).
- Η χρήση ρομποτικών συστημάτων που εξυπηρετούν τις κατεργασιες είτε μέσω μεταφοράς υλικών είτε με απευθείας κατεργασία (ρομποτικό φρεζάρισμα, κοπή με δέσμη ενέργειας/φωτός, εξώθηση ή εκτόξευση υλικού).
- Η ανάπτυξη βελτιωμένων τεχνικών και αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης (Ιεραρχικοί, κατανεμημένοι Εξελικτικοί Αλγόριθμοι και σε συνδυασμό με Θεωρία Παιγνίων, βιο-μιμητικοί αλγόριθμοι, Αλγόριθμος Μαύρης Τρύπας κτλ.)
- Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση «έξυπνων» μηχανών και μηχανισμών για βιομηχανική και βιοϊατρική χρήση.
- Η υλοποίηση ευφυών συστημάτων λογισμικού και hardware για την ενοποίηση περιβάλλοντος παραγωγής (Cloud Manufacturing).
- Η παραμετρική σχεδίαση, παραγωγή και κατασκευή νέων και ευφυών τεμαχίων, καλουπιών, μηχανισμών και μηχανών.
- Οι κατεργασίες μεταλλικών, οργανικών (ξύλο), πλαστικών, σύνθετων, ενισχυμένων πλαστικών και άλλων υλικών.
- Η σχεδίαση, κατασκευή και συναρμολόγηση μουσικών οργάνων από ξύλο ή σύνθετα υλικά (Εικόνες 6 & 7) κ.ά.
- Ολιστική μελέτη σχεδίασης (CAD), ανάλυσης μετάδοσης κυμάτων (CAE-FEM) και κατασκευής μέσω κατεργασίας αφαίρεσης ή πρόσθεσης υλικού (CAM-3D printing-CNC) για μουσικά όργανα.
- Η ανάπτυξη αλγορίθμων αυτοματισμού και βελτιστοποίησης σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα αντικειμενοστραφών γλωσσών προγραμματισμού και φορητών συσκευών.
- Άλλα συναφή και σχετικά θέματα, συναρτήσει και της Τεχνολογικής Ανάπτυξης των συστημάτων, των αυτοματισμών, των λογισμικών και των συσκευών.

Εικόνα 6. Ολοκληρωμένες ηλεκτρικές κιθάρες, των οποίων τα ξύλινα μέρη (σώμα-μπράτσο-ταστιέρα) είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα εξ αρχής με την τεχνολογία CAD/CAM/CNC στο 3-αξονικό CNC router που αναπτύχθηκε στα πλαίσια έρευνας.

Εικόνα 7. Κατεργασία εξαρτημάτων μουσικών οργάνων στο 3-αξονικό CNC router που αναπτύχθηκε στα πλαίσια έρευνας.



Εικόνα 8. 3Δ εκτυπωμένο ρομπότ 6 βαθμών ελευθερίας, το οποίο πραγματοποιεί υβριδικές κατεργασίες Προσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού.

2. ΣΠΟΥΔΕΣ (ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ)

1. 1995 - 2000 **Δίπλωμα Μηχανολόγου Μηχανικού**
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
Βαθμός Διπλώματος: 7,53 (Λίαν Καλώς).
Διπλωματική Εργασία: *«Συμβολή στην βελτιστοποίηση κοπής γλυπτών επιφανειών σε κέντρο κατεργασιών CNC τριών αξόνων.»*
Βαθμός Διπλωματικής Εργασίας: 10 (Άριστα).

2. 2001 - 2009 **Διδακτορικό Δίπλωμα**
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τομέας Τεχνολογίας των Κατεργασιών.
Τίτλος Διδακτορικής Διατριβής: *«Βελτιστοποίηση Κατεργασιών Εκχόνδρισης σε κέντρα κατεργασιών CNC για γλυπτές επιφάνειες πολύπλοκης μορφολογίας με μεθόδους Τεχνητής Νοημοσύνης».*

3. ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

1. Απρίλιος - Μάιος 2005 Σεμινάριο με θέμα: "*Μεθοδολογία και Πρακτική για τη Διαχείριση Έρευνας, Τεχνολογίας και Καινοτομίας*". Διάρκεια: 100 ώρες. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

2. Οκτώβριος 2004 5-ήμερο Σεμινάριο ISO9001:2000 Επιθεωρητών Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας της TUVHellas.

4. ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Αγγλική: Certificate of Proficiency in English, University of Cambridge, Athens, 1993.
Γαλλική: Certificat de Langue Française, Institut Français d' Athenes, 1992.
Γερμανική: Zertifikat Deutsch als Fremdsprache, Goethe Institut Athen, 1998.

5. ΓΝΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

- Άριστη γνώση Η/Υ (λειτουργικά συστήματα 98/2000/XP/Vista/Win7/Win8/Win10) με εμπειρία σε δίκτυα υπολογιστών βασισμένα στο πρωτόκολλο TCP/IP.
- Άριστη γνώση λογισμικών πακέτων επεξεργασίας κειμένου, λογιστικών φύλλων, βάσεων δεδομένων και δημιουργίας παρουσιάσεων (MS Office). Κάτοχος πιστοποιητικού ECDL στις ενότητες Επεξεργασίας Κειμένου, Υπολογιστικών Φύλλων και Υπηρεσιών Διαδικτύου
- Άριστη γνώση και εμπειρία σε σχεδιαστικά πακέτα CAD, πακέτα προσομοίωσης κατεργασιών CAM και Τρισδιάστατης Εκτύπωσης (AutoCAD, PowerShape, SolidWorks, Inventor, SolidEdge, PowerMill, ESPRIT, SprutCAM, SolidCAM-InventorCAM, NX, CATIA, Pro-Engineer, Fusion360, Cura κτλ).
- Άριστη γνώση προγραμματισμού με χρήση της γλώσσας MS Visual Basic.
- Εμπειρία σε προγράμματα μαθηματικής επεξεργασίας και προγραμματισμού (Matlab, Mathematica).
- Εμπειρία σε προγράμματα βελτιστοποίησης με χρήση Εξελικτικών Αλγορίθμων (EASY, Matlab Genetic Toolbox & Neural Networks).
- Εμπειρία σε προγράμματα Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM) ANSYS και ProCAST.

6. ΒΡΑΒΕΥΣΕΙΣ

1. Θωμαΐδειο Βραβείο Προόδου Επιστημών και Τεχνών, για δημοσιεύσεις επιστημονικών άρθρων κατά τα έτη 2002, 2003, 2006 και 2008.
2. Βράβευση από το ΙΚΥ για τους πρωτεύσαντες της σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ κατά το ακαδημαϊκό έτος 1995-1996.
3. Βραβείο Εξαιρετικής Συνεισφοράς στην κρίση άρθρων από το International Journal Manufacturing Systems, 2017.

7. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

7.1 Μέλος ΔΕΠ

Χρονικό Διάστημα	Βαθμίδα/Θέση	Ίδρυμα/Σχολή/Τμήμα
19/7/2019 - σήμερα	Επίκουρος Καθηγητής, μόνιμος σε οργανική θέση (ΦΕΚ 2976/τ.Β'/19-7-2019)	ΕΚΠΑ/Γενικό Τμήμα
29/1/2019 - 18/7/2019	Επίκουρος Καθηγητής, μόνιμος σε προσωποπαγή θέση (Ν.4589 στο ΦΕΚ 13/τ.Α'/29-1-2019, ΦΕΚ 877/τ.Β'/14-3-2019)	ΕΚΠΑ/ Γενικό Τμήμα
21/1/2019 - 28/1/2019	Επίκουρος Καθηγητής, μόνιμος τακτικός (ΦΕΚ 28/τ.Γ'/21-1-2019)	ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας/ ΣΤΕΦ/ Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.
8/11/2017 – 20/1/2019	Καθηγητής Εφαρμογών, μόνιμος σε προσωποπαγή θέση (ΦΕΚ 1111/τ.Γ'/8-11-2017)	ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας/ ΣΤΕΦ/ Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.
7/3/2014 – 7/11/2017	Καθηγητής Εφαρμογών, επί θητεία (ΦΕΚ 269/τ.Γ'/7-3-2014, Ανάλ. Υπ. ΤΕΙ ΣτΕ Αρ. Πρωτ. 1970/4-4-2014)	ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας/ ΣΤΕΦ/ Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.

7.2 Υπηρεσίες Τεχνικού Ασφαλείας σε Επιχειρήσεις (Ελ. Επαγγελματίας από 2001 έως 2017)

Χρονικό Διάστημα	ΕΤΑΙΡΙΑ
14/11/2003 – 31/12/2017	ΤΟΥΟΤΑ ΦΛΑΜΙΑΤΟΣ ΑΕ
14/11/2003 – 13/3/2007	ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΑ ΦΛΑΜΙΑΤΟΣ ΑΕ
1/4/2008 – 31/6/2009	DM Μουντριχά-Δαγρές ΟΕ
12/11/2008 – 31/12/2017	Φλαμιάτου Μιχαέλα, Ασφαλιστικός Σύμβουλος Μ&Φ Φλαμιάτου ΟΕ, Ασφαλιστικός Σύμβουλος

7.3 Μελέτες Μηχανολόγου Μηχανικού (Ελ. Επαγγελματίας από 2001 έως 2017)

Χρονικό Διάστημα	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
6/2011	Cartesius 3D ΑΕΒΕ	Οργάνωση εργασίας προσωπικού (χειριστών) για διεξαγωγή κατεργασιών πάνω σε κέντρο κατεργασιών CNC 5-αξόνων
1/10/10 – 31/12/10	Π. Γ. Βιντζηλαίος	Υλοποίηση προτύπων για εφαρμογές βιομηχανικού και κτιριακού σχεδιασμού.
1/7/09 – 31/8/09	ΤΟΥΟΤΑ Γ. Φλαμιάτος ΑΕ	Υπηρεσίες Τεχνικού Συμβούλου Συνεργείου και Αποθήκης Ανταλλακτικών.
1/10/08 – 30/4/09	Alutotal AE	Συγγραφή παραμετρικών Κωδίκων G για κοπή προφίλ αλουμινίου σε κέντρα κατεργασιών CNC 5-αξόνων, που προορίζονται για τα εξωτερικά πάνελ των πύργων Park Towers στο Dubai (Άμισθη εργασία)

7.4 Ερευνητικό Έργο – Συμμετοχή σε Ερευνητικά Προγράμματα

7.4.1. Ερευνητής στο Πρόγραμμα «Ανάπτυξη και Εφαρμογή Συστήματος Βελτιστοποίησης Προγραμμάτων CNC για κοπή Υψηλής Ακρίβειας» **(ΠΑΒΕΤ2000, κωδικός έργου: 00ΒΕ208, Διάρκεια: 24 μήνες, Επιστημ. Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος).**

Υποέργα:

1.1. (01/09/01-28/02/02) Αναλυτικό μοντέλο ελαστικής παραμόρφωσης τεμαχίου λόγω δυνάμεων κοπής.

1.2 (01/03/02-31/08/02) Μοντελοποίηση με νευρωνικά δίκτυα της τραχύτητας επιφανείας στο φρεζάρισμα. Αναλυτικά μοντέλα παραμόρφωσης στην τόρνευση. Σύνταξη αντίστοιχων τεχνικών εκθέσεων.

1.3 (01/09/02-28/02/03) Αριθμητικά μοντέλα παραμόρφωσης στην τόρνευση. Σύνταξη αντίστοιχων τεχνικών εκθέσεων.

7.4.2. Ερευνητής στο Πρόγραμμα «Ανάπτυξη Συστήματος Βέλτιστου Σχεδιασμού Εργαλείων για Χυτόπρεσσες» **(ΠΑΒΕΤ2000, κωδικός έργου: 00ΒΕ186, Διάρκεια: 32 μήνες, Επιστημ. Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος).**

Υποέργα:

2.1 (01/04/01-31/08/01) Αξιολόγηση λογισμικού αριθμητικής προσομοίωσης χύτευσης υπό πίεση.

2.2 (01/09/02-28/02/03) Βελτιστοποίηση χύτευσης υπό πίεση με γενετικούς αλγορίθμους.

7.4.3. Ερευνητής στο Πρόγραμμα «Ευφυή συστήματα Βελτιστοποίησης της κατασκευής μηχανουργικών τεμαχίων με Γλυπτές Επιφάνειες» **(ΠΕΝΕΔ2001, κωδικός έργου: 01ΕΔ131, Διάρκεια: 48 μήνες, Επιστημ. Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος).**

Υποέργα:

3.1 (01/03/03-31/08/03) Αποτύπωση της κατασκευαστικής πρακτικής εκχόνδρισης γλυπτών επιφανειών. Βιβλιογραφική ανασκόπηση εκχόνδρισης γλυπτών επιφανειών.

3.2 (01/09/03-28/02/04) Κατάστρωση στρατηγικών εκχόνδρισης γλυπτών επιφανειών. Πιλοτική διερεύνηση βελτιστοποίησης.

3.3 (01/03/04-28/02/04) Πειραματική διερεύνηση συνθηκών δημιουργίας και χαρακτηριστικών αξιολόγησης εκχονδρισμένης επιφάνειας με εφαρμογή σε κλάσεις προτύπων.

3.4 (01/09/04-28/02/05) Διερεύνηση συνδυασμών στρατηγικής για επιμέρους περιοχές εκχόνδρισης γλυπτών επιφανειών.

3.5 (01/03/05-31/08/05) Υλοποίηση λογισμικού εύρεσης βέλτιστων συνδυασμών στρατηγικής για επιμέρους περιοχές εκχόνδρισης γλυπτών επιφανειών.

3.6. (01/09/05-28/02/06) Σχεδιασμός και υλοποίηση βελτιωμένων εξελικτικών μεθόδων για την βελτιστοποίηση της εκχόνδρισης τεμαχίων με γλυπτές επιφάνειες και στατιστική ανάλυση.

7.4.4. Ερευνητής στο Πρόγραμμα «Συστηματοποίηση της επιλογής παραμέτρων κατά τη δημιουργία μοντέλων Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων Πρόσθιας Τροφοδότησης μέσω συμβατικών και ευφυών αλγόριθμων» **(ΘΑΛΗΣ2001, κωδικός έργου: 65/1311, Διάρκεια: 24 μήνες, Επιστημ. Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος).**

7.4.5. Ερευνητής στο Πρόγραμμα με τίτλο «*Βελτιστοποίηση διαδοχής κάμψεων και μετρολογία θέσης εργαλείων για στρατζόπρεσσες CNC*» **(ΠΑΒΕΤ 2005, κωδικός έργου 61/ 1759**).

Υποέργα:

5.1 (19/7/2007 ως 18/10/2007) Λογισμικό λήψης και επεξεργασίας μετρήσεων ευθυγράμμισης εργαλείων στράτζας.

7.4.6. Ερευνητής στο Πρόγραμμα με τίτλο «*Πρέσσα παραγωγής ελαιολάδου με ψυχρή έκθλιψη*». **(ΔΣΒΕΠΡΟ 2005, κωδικός έργου 05-ΔΣΒΕΠΡΟ-99, Επιστημ. Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος**).

Υποέργα:

6.1 (10/6/2007 ως 31/8/2007) Μελέτη υδραυλικού συστήματος πρέσσας.

6.2 (10/6/2007 ως 31/8/2007) Μελέτη αυτοματισμού πρέσσας με δίκτυα Petri.

6.3 (10/6/2007 ως 31/8/2007) Μελέτη-επιλογή αισθητήρων αυτοματισμού.

6.4 (1/9/2007 ως 31/10/2007) Κατάστρωση και προσομοίωση λογισμικού ελέγχου πρέσσας.

7.4.7. Ερευνητής στο Πρόγραμμα με τίτλο «Μοντέλο αποφάσεων για το φρεζάρισμα και πειραματική διερεύνηση της κοπής ξύλου» **(κωδ. ΕΕ ΕΜΠ 62/2235, Επιστημ. Υπεύθ. Δ. Παντελής**).

Υποέργα:

7.1 (1/7/2007 ως 31/7/2007) Μοντελοποίηση συνθηκών κοπής με νευρωνικά δίκτυα.

7.4.8. Ερευνητής στο Πρόγραμμα με τίτλο «Electrospindle with intelligent solutions and applications (ELISA)» για Μοντέλα απόδοσης κύριας ατράκτου εργαλειομηχανών» (**ΕΛΚΕΔΕ Κέντρο Τεχνολογίας και Σχεδιασμού Α.Ε., Διάρκεια: 2008-2009, Επιστημ.**

Υπεύθ. Γ.Χ. Βοσνιάκος).

Υποέργα:
8.1 (17/7/2008 ως 31/10/2008) Βιβλιογραφική ανασκόπηση δυναμικής συμπεριφοράς κύριας ατράκτου εργαλειομηχανών.
8.2 (17/7/2008 ως 31/10/2008) Κατάστρωση μοντέλων προσομοίωσης κύριας ατράκτου με πεπερασμένα στοιχεία.
8.3 (17/7/2008 ως 31/10/2008) Πιλοτική προσομοίωση λειτουργίας κυρίας ατράκτου.
8.4 (1/11/2008 ως 28/2/2009) Μοντελοποίηση έδρασης-ρουλεμάν στην προσομοίωση κύριας ατράκτου με πεπερασμένα στοιχεία.
8.5 (1/3/2009 ως 30/6/2009) Διερεύνηση προδιαγραφών ελέγχου (λειτουργίας) της απόδοσης κύριας ατράκτου εργαλειομηχανών.
8.6 (1/3/2009 ως 30/6/2009) Σύνταξη εκθέσεων παραδοτέων.

7.4 Ερευνητικές Προτάσεις

7.4.1. Υπό αξιολόγηση (0)

Αυτήν τη στιγμή δεν υπάρχει πρόταση υπό αξιολόγηση.

7.4.2. Υπό συγγραφή (3)

1. A swarm of self-guiding fire extinguishing expendable drones.
2. Hybrid 5-axis CNC milling and 3D printing machine for safe use in domestic and small business environments for ready to use parts.
3. Multi-axis Meshing machine for volumetric braiding of sculptured surface parts made of composite materials.

7.4.3. Μη χρηματοδοθείσες (10)

1. **3D printing of short fiber polymer matrix composite parts with optimized in-process variable mixing" (Code: 3DIPMIX, Proposal Number 03787),** 2η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών, Ιούνιος 2020.

Abstract: The purpose of this research project is to develop a methodology and the respective software, as well as to design and manufacture a prototype device, which optimizes the reinforcement content (short/milled fibers) of polymer matrix composites in terms of part geometrical and operational properties, process characteristics and productivity during material extrusion 3D printing processes. Following a concept similar to Functionally Graded Materials, in the 3D printed composite part, local reinforcement content distribution, final part geometry, 3D printing head toolpath and process parameters are calculated with the philosophy of Topology Optimization and/or Generative Design through application of a complex Evolutionary Algorithm scheme, so as to maximize part's mechanical strength and minimize weight, under the constraint of optimal load transfer to the supports. In the same time, optimization aims at minimization of material usage and production time, compared to the traditional

Additive (AM) and Subtractive Manufacturing (SM) processes, with specified part surface quality and dimensions.

2. **Υβριδικός 5-αξονικός 3Δ εκτυπωτής και CNC εργαλειομηχανή για κατασκευή πλαστικών τεμαχίων υψηλής ακριβείας και αντοχής (Hy5PrintMill).** Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-00736. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ» (Ιούνιος 2019). Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 4,2/5 (Εγκριθείσα)

Περίληψη: Η παρούσα πρόταση αφορά στη μελέτη σχεδίασης και την κατασκευή πρωτότυπης υβριδικής ψηφιακά καθοδηγούμενης υβριδικής εργαλειομηχανής χαμηλού κόστους που συνδυάζει τη λειτουργία ενός 5-αξονικού 3Δ εκτυπωτή με ένα 5-αξονικό κέντρο κατεργασίας CNC, ώστε να κατασκευάζονται τεμάχια υψηλής πολυπλοκότητας, αντοχής και ακρίβειας, της τάξης των λίγων μικρομέτρων, από πολυμερή, ελαστομερή και ειδικού τύπου σύνθετα υλικά (π.χ. ανθρακονήματα κοντής ή συνεχούς ίνας), τα οποία απαιτούν την ελάχιστη μετέπειτα επεξεργασία για να προκύψει τελικό προϊόν στον ελάχιστο δυνατόν χρόνο. Με την Κατεργασία Πρόσθεσης Υλικού (ΚΠΥ) σε 5 άξονες είναι δυνατή η κατασκευή μιας πλειάδας σύνθετων γεωμετριών και παράλληλα μπορεί να γίνει η εναπόθεση των στρώσεων του υλικού σε οποιαδήποτε κατεύθυνση (κάθετα, οριζόντια και σε διαδρομές με συνεχή μεταβολή κλίσης), ακόμα και να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά. Το τελευταίο έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση των μηχανικών και λοιπόν ιδιοτήτων, όπως θερμικές, ηλεκτρικές κτλ εφόσον χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά, του τεμαχίου συναρτήσει της γεωμετρίας του και την προτιθέμενη λειτουργία του. Ως γενική αρχή, η κεφαλή ΚΠΥ τροφοδοτεί υλικό πάντα κατά την κατακόρυφη διεύθυνση, ώστε να αποφεύγεται διαφυγή του υλικού εκτύπωσης, και η περιστρεφόμενη τράπεζα τοποθετεί το σημείο εναπόθεσης υλικού κάτω από την κεφαλή με την απαραίτητη κλίση. Παράλληλα, ο συνδυασμός της CNC εργαλειομηχανής κοπής που πραγματοποιεί Κατεργασία Αφαίρεσης Υλικού (ΚΑΥ), προσφέρει άμεσα την τελική αποπεράτωση του τεμαχίου, με κατεργασία όλων των πλεοναζόντων γεωμετριών (απόβλιττο που έχει επικολληθεί, πλεονάζον υλικό, παραμορφωμένη γεωμετρία λόγω της ΚΠΥ, υλικό υποστήριξης της 3Δ εκτύπωσης), ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη γεωμετρική ακρίβεια, η βέλτιστη επιφανειακή τραχύτητα και η απομάκρυνση οποιαδήποτε ατέλειας που μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία και τις ιδιότητες του τεμαχίου. Για τον έλεγχο των κινήσεων της υβριδικής εργαλειομηχανής απαιτείται δημιουργηθεί το κατάλληλο λογισμικό ελέγχου των υποσυστημάτων της εργαλειομηχανής είτε μέσω του controller της μηχανής είτε μέσω φορητών έξυπνων συσκευών ασύρματα. Οι κινήσεις της εργαλειομηχανής για τη δημιουργία τεμαχίων καθορίζονται από προγράμματα σε κώδικα G από κατάλληλο λογισμικό Hy5Slice ανοικτού κώδικα, υλοποιημένο για τα συνήθη λειτουργικά συστήματα των υπολογιστών (Windows & Linux) και των έξυπνων συσκευών (iOS & Android). Βασίζεται σε προϋπάρχον λογισμικό διαμέρισης ανοικτού κώδικα (π.χ. Slic3r, Cura) και σε εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό CAM με δυνατότητες δημιουργίας εικονικής εργαλειομηχανής (π.χ. SprutCAM) και θα πραγματοποιεί την παραμετρική διαμέριση του αντικειμένου στον χώρο για το τμήμα της ΚΠΥ, καθώς και την κίνηση του κοπτικού εργαλείου για το τμήμα της ΚΑΥ. Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια του έργου θα είναι ανοικτού κώδικα και θα μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα ή ως προσθήκη σε υπάρχον λογισμικό. Κατά τη διάρκεια του έργου, πραγματοποιείται αξιολόγηση των υπαρχόντων υλικών 3Δ εκτύπωσης για χρήση σε υβριδικές εργαλειομηχανές, όπως επίσης επιχειρείται να υλοποιηθούν νέα τα οποία θα μπορούν να υποστηρίζουν την υβριδική λειτουργία καλύτερα από τα υπάρχοντα. Ο συνολικός σχεδιασμός της υβριδικής 5-αξονικής

εργαλειομηχανής πρόκειται να είναι αρκετά ανοικτός, ώστε στο μέλλον να μπορεί να υποστηρίξει και άλλες ΚΑΥ και ΚΠΥ για περαιτέρω εφαρμογές και υλικά, όπως επίσης και τη δυνατότητα επιθεώρησης του παραγόμενου τεμαχίου στα πλαίσια του Ποιοτικού Ελέγχου του με κατάλληλα μετρητικά συστήματα, που διατίθενται στο εμπόριο.

3. **Βελτιστοποίηση της 3Δ εκτύπωσης τεμαχίων με χρήση μεικτού σχήματος αλγορίθμων Τεχνητής Ευφυΐας (PrintArtIA).** Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-00858. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β' ΚΥΚΛΟΣ» (Ιούνιος 2019). Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 3,15/5 (Εγκριθείσα)

Περίληψη: Η ερευνητική πρόταση PrintArtIA αφορά την εύρεση των βέλτιστων τιμών των παραμέτρων κατεργασίας της 3Δ εκτύπωσης τεμαχίων –πλαστικών και μεταλλικών- με τη χρήση μεθοδολογιών και αλγορίθμων που εμπίπτουν στο πεδίο της Τεχνητής Ευφυΐας, κυρίως με Εξελικτικούς και Βιομιμητικούς Αλγορίθμους, οι οποίοι συνδυάζονται σε ιεραρχικά και κατανεμημένα εξελικτικά παίγνια με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους υπολογισμών και τη σύγκλιση σε λύση που αποτελεί το ολικό βέλτιστο. Για την επίτευξη του αντικειμένου αυτού της πρότασης, τίθενται δύο βασικοί στόχοι: (α) την ανάπτυξη του λογισμικού βελτιστοποίησης ArtIOS (Artificial Intelligence Optimization Software), το οποίο εμπίπτει στο ευρύτερο πεδίο των ευρετικών αλγορίθμων και συνδυάζει γνωστούς αλγορίθμους βελτιστοποίησης, όπως τους Εξελικτικούς/Γενετικούς Αλγορίθμους, τους Βιομιμητικούς και άλλους, εμπνευσμένους από τη φύση, Αλγορίθμους, όπως η Βελτιστοποίηση Σμήνους Σωματιδίων, Βελτιστοποίηση Αποικίας Μυρμηγκιών, Βελτιστοποίηση Μαύρης Οπής κτλ, σε ένα ιεραρχικό κατανεμημένο εξελικτικό παίγνιο και (β) την εφαρμογή του ανεπτυγμένου λογισμικού για τη βελτιστοποίηση της σχεδίασης και 3Δ εκτύπωσης τεμαχίων, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο απαιτούμενος χρόνος κατεργασίας, να ελαχιστοποιηθεί το βάρος του εκτυπωμένου τεμαχίου και να βελτιστοποιηθεί η ποιότητα της επιφάνειάς του, διατηρώντας την απαιτούμενη μηχανική αντοχή του υπό συγκεκριμένες συνθήκες φόρτισης. Τα βέλτιστα τρισδιάστατα μοντέλα προκύπτουν σε παραμετρικά σχεδιαστικά προγράμματα CAD χρησιμοποιώντας τη Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογής (API) τους. Οι βέλτιστες διαδρομές της κεφαλής εκτύπωσης (κώδικας G για 3Δ εκτύπωση) εξάγονται από λογισμικά στρωματοποίησης (slicers) μέσω χειρισμού των ρουτίνων τους με τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic και μπορούν να τροφοδοτηθούν άμεσα σε 3Δ εκτυπωτές για τη βέλτιστη κατεργασία των τεμαχίων αυτών. Για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του λογισμικού βελτιστοποίησης στη συγκεκριμένη εφαρμογή, μετά από τη δοκιμή του σε ένα ικανό πλήθος μοντέλων ελέγχου (benchmarks), θα σχεδιαστούν και θα εκτυπωθούν τρισδιάστατα ένα πλήθος τεμαχίων ελέγχου, αλλά και τεμάχια που προκύπτουν από ανάγκες τις αγοράς σε διάφορα πεδία εφαρμογής (βιοϊατρική, μηχανουργική και χημική τεχνολογία, αεροναυπηγική και τεχνολογία οχημάτων κ.ά.). Επίσης, τα ίδια τεμάχια θα σχεδιαστούν και θα κατασκευαστούν χωρίς την εφαρμογή της βελτιστοποίησης, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ τους, όπως και να γίνει ξεκάθαρο το πλεονέκτημα που προκύπτει από την προτεινόμενη μέθοδο. Γενικά, τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της 3Δ εκτύπωσης είναι ο αυξημένος χρόνος κατασκευής, η αμφίβολη μηχανική αντοχή και η σχετικά χαμηλή ποιότητα επιφανείας των τεμαχίων, γεγονός που απαιτεί αρκετή μετεπεξεργασία με το χέρι, ώστε να προκύψει τελικό εμπορεύσιμο προϊόν. Με τη μεθοδολογία και το λογισμικό που θα προκύψουν από το προτεινόμενο έργο, οι εταιρίες που έχουν ως δραστηριότητα τη σχεδίαση και κατασκευή τεμαχίων με 3Δ εκτύπωση οδηγούνται σε αύξηση της ανταγωνιστικότητάς τους μέσω της αύξηση της παραγωγικότητάς τους και μείωση του κόστους τους. Η αύξηση

της παραγωγικότητας συντελείται, καθώς στους στόχους βελτιστοποίησης περιλαμβάνεται η μείωση του χρόνου 3Δ εκτύπωσης, και η μείωση του κόστους προκύπτει καθώς μειώνεται η χρήση υλικού 3Δ εκτύπωσης, άρα και της συσχετιζόμενης ενέργειας και γενικότερα πόρων, ενώ παράλληλα διατηρείται η μηχανική αντοχή των τεμαχίων εντός των προδιαγραφών κατασκευής ιδίως σε τεμάχια υψηλής πολυπλοκότητας μορφής.

4. **Εκπαίδευση Παιδιών σε Νέες Τεχνολογίες με χρήση φορητών 3Δ εκτυπωτών εξώθησης υλικού (PortExPrint).** Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-02815. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β΄ ΚΥΚΛΟΣ» (Ιούνιος 2019). Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 2,45/5 (Απορριφθείσα λόγω Βαθμολογίας)

Περίληψη: Η παρούσα ερευνητική πρόταση αποσκοπεί στον πρωτότυπο σχεδιασμό και κατασκευή φορητού τρισδιάστατου εκτυπωτή εξώθησης ασφαλών υλικών για παιδιά, σύμφωνα με τις οδηγίες και τη νομοθεσία της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο οποίος θα χρησιμοποιείται για εκπαίδευση παιδιών από 7 έως 12 ετών για την εξοικείωση και την εκμάθηση νέων τεχνολογιών κατασκευής αντικειμένων. Ο εκτυπωτής αυτός μεταφέρεται σε κλειστό κουτί με χερούλια, είναι μικρού βάρους και συναρμολογείται εύκολα από παιδιά με την καθοδήγηση εκπαιδευτών. Τα σημεία του εκτυπωτή που θερμαίνονται, και πιθανώς αποτελούν εστία κινδύνου, είναι κατάλληλα προστατευμένα, ώστε να μην έχουν πρόσβαση σε αυτά τα παιδιά στα οποία απευθύνεται η χρήση. Από τα πιθανά υλικά εκτύπωσης, διερευνάται η επικινδυνότητα με σκοπό την εύρεση των κατάλληλων υλικών που δεν έχουν καμία επίπτωση στην υγεία των χρηστών του εκτυπωτή, ακόμα και αν η εκτύπωση γίνεται σε κλειστό με χαμηλή ροή αεριζόμενο χώρο. Οι πιθανές εναλλακτικές σχεδιάσεις του τρισδιάστατου εκτυπωτή θα συγκριθούν μεταξύ τους, ώστε με τη χρήση Εξελικτικών Αλγορίθμων να προκύψει η βέλτιστη σχεδίαση. Η βέλτιστη σχεδίαση κρίνεται με κριτήρια το ελάχιστο δυνατό βάρος και τη μέγιστη ευκολία συναρμολόγησης του εκτυπωτή από ένα παιδί. Για την εκπαίδευση των παιδιών θα υλοποιηθεί μια σειρά ασκήσεων χωρισμένες σε ομάδες ανάλογα με την ηλικία των παιδιών στα οποία απευθύνεται. Τα εκπαιδευτικά πρόγραμματα θα αφορούν τη σχεδίαση τεμαχίων με χρήση λογισμικού τρισδιάστατης σχεδίασης ανοικτού κώδικα και την ανάκτηση σχεδίων από κοινότητες ελεύθερης πρόσβασης, τη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα για την υλοποίηση του κώδικα G ελέγχου των κινήσεων του εκτυπωτή και για τον χειρισμό του τρισδιάστατου εκτυπωτή. Το λογισμικό ανοικτού κώδικα για τον έλεγχο και τον χειρισμό του εκτυπωτή θα αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια του έργου και θα διατίθεται ελεύθερα από την ιστοσελίδα του έργου. Η εφαρμογή του προτεινόμενου έργου PoPCENT αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στην εξοικείωση των παιδιών σε καθημερινή χρήση μιας μηχανής κατασκευής αντικειμένων με ασφάλεια και δημιουργικότητα εν όψει της εντατικοποίηση της τεχνολογίας στην καθημερινότητα της ζωής των πολιτών της Ελλάδας και γενικά του κόσμου. Επίσης, δεδομένου ότι η τεχνολογία αποδεδειγμένα βοηθάει την εκπαίδευση, το αποτέλεσμα της συμμετοχής των παιδιών σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα αυτής της μορφής είναι η καλύτερη κατανόηση μαθηματικών, φυσικών, χημικών και άλλων εννοιών. Η φορητότητα και το χαμηλό κόστος του τρισδιάστατου εκτυπωτή προσφέρει τη δυνατότητα καλύτερης πρόσβασης και σε απομακρυσμένες περιοχές της χώρας, αλλά και τη δυνατότητα το κάθε παιδί να έχει έναν τέτοιον εκτυπωτή στο σπίτι για δημιουργικό παιχνίδι και υλοποίηση σχολικών εργασιών ή άλλων εξωσχολικών δραστηριοτήτων.

5. **Κεφαλή μεταβλητής ανάμειξης σύνθετων υλικών ενισχυμένων με κοντές ίνες για 3Δ εκτύπωση τεμαχίων με τοπολογικά βέλτιστες μηχανικές ιδιότητες**

(VarMix3DHead). Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-04062. Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β΄ ΚΥΚΛΟΣ» (Ιούνιος 2019). Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 3,5/5 (Εγκριθείσα)

Περίληψη: Η πρόταση αφορά στη μελέτη σχεδίασης και στην κατασκευή πρωτότυπης προσαρμόσιμης κεφαλής 3Δ εκτυπωτή εξώθησης υλικού, με σκοπό την 3Δ εκτύπωση μίγματος πολυμερούς υλικού ενισχυμένου με κοντές ίνες άνθρακα ή/και υάλου. Η τοπική περιεκτικότητα (ποσοστό ενίσχυσης) του σύνθετου σε ίνες, η τελική γεωμετρία του τεμαχίου, η τροχιά του ακροφυσίου εναπόθεσης υλικού και οι παράμετροι εκτύπωσης υπολογίζονται με τη φιλοσοφία της βελτιστοποίησης τοπολογίας μέσω εφαρμογής σύνθετου σχήματος Εξελικτικών Αλγορίθμων, έτσι ώστε να μεγιστοποιούνται η δυσκαμψία και η μηχανική αντοχή του σύνθετου υλικού και να ελαχιστοποιείται το βάρος του τεμαχίου, υπό τον περιορισμό της βέλτιστης μεταφοράς φορτίων στις στηρίξεις σε συνθήκες λειτουργίας. Παράλληλα, η βελτιστοποίηση στοχεύει στην εξοικονόμηση υλικού και μείωση του χρόνου κατασκευής σε σχέση με τις κλασσικές Κατεργασίες Πρόσθεσης Υλικού και Αφαίρεσης Υλικού, δεδομένης ποιότητας επιφανείας και διαστάσεων των τεμαχίων. Η προσάρμοση της προτεινόμενης κεφαλής 3Δ εκτύπωσης σε εργαλειομηχανές υλοποιείται μέσω μηχανικής διεπιφάνειας για τοποθέτηση σε τυποποιημένους κώνους κέντρων κατεργασιών CNC ή σε μηχανισμούς κίνησης 3Δ εκτυπωτών. Τα εκτυπώσιμα τεμάχια μπορεί να είναι πρισματικά, λεπτότοιχα ή με γλυπτές επιφάνειες, κυρίως για εφαρμογές της αεροπορικής-αεροδιαστημικής βιομηχανίας και βιομηχανίας οχημάτων, στις οποίες απαιτείται ελαχιστοποίηση βάρους με ταυτόχρονη διατήρηση των μηχανικών αντοχών, ενώ οι τροχιές εκτύπωσης μπορεί να είναι επίπεδες ή χωρικές καμπύλες, όπως σε κατεργασίες με πολυαξονικές εργαλειομηχανές CNC και ρομποτικά συστήματα. Διερευνώνται μήτρες συνθέτων από Θερμοπλαστικά (ABS, PLA, Nylon, PETG) και Θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή (Aromatic thermoset resins). Η προτεινόμενη μέθοδος 3Δ εκτύπωσης εμπίπτει στην γενικότερη κλάση εξώθησης υλικού με LDM (Liquid Deposition Modeling), αλλά περιλαμβάνει μίξη πολυμερούς υλικού ως υγρή ρητίνη είτε ως λιωμένο θερμοπλαστικό με μεταβλητή ποσότητα κοντών ινών άνθρακα ή υάλου σε μορφή σκόνης κατά τη διάρκεια της κατεργασίας (on-line) εσωτερικά της κεφαλής, υπό τον έλεγχο του κώδικα G. Η επίλυση του προβλήματος μη γραμμικής βελτιστοποίησης για τον υπολογισμό των παραμέτρων εκτύπωσης και της βέλτιστης τοπολογίας τεμαχίων και περιεκτικότητας των υλικών, στηρίζεται στην μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων για 3Δ γραμμικά ελαστικά προβλήματα, ισοτροπικών και ανισοτροπικών υλικών. Η επαναληπτική διαδικασία επίλυσης εκτελείται με χρήση ειδικών Εξελικτικών Αλγορίθμων, που θα αναπτυχθούν στα πλαίσια της παρούσης πρότασης. Αναπτύσσεται ανοικτού κώδικα λογισμικό, που ενσωματώνεται ως πρόσθετο σε λογισμικά διαστρωμάτωσης (slicers) και σε CAM με τον κατάλληλο μετεπεξεργαστή. Ο στόχος του είναι να πραγματοποιεί τη βελτιστοποίηση και να εξάγει το κατάλληλο πρόγραμμα σε κώδικα G υλοποίησης του τεμαχίου με έλεγχο των μηχανισμών ανάμειξης πολυμερούς- κοντών ινών-σωματιδίων και της θερμοκρασίας στον θάλαμο ανάμειξης και στο ακροφύσιο. Η επίδραση της ανισοτροπίας λόγω της γεωμετρίας των τροχιών εκτύπωσης μελετάται με πειραματικές μετρήσεις των μηχανικών ιδιοτήτων σε δοκίμια ελέγχου. Με ηλεκτρονική μικροσκοπία θα μελετηθεί η μικροδομή των εκτυπωμένων τεμαχίων και με Φρακτογραφία (Fractography) μικροδομικά οι επιφάνειες αστοχίας των δοκιμίων. Επίσης, θα γίνει χρήση μετρητικών συστημάτων και CMM για επαλήθευση της ποιότητας των ανοχών εκτύπωσης.

6. **Ευφυές σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης, εκτίμησης και διαχείρισης βλάβης ναυτικών πετρελαιοκινητήρων (OnSmartMonDieU).** Κωδικός Έργου Τ2ΕΔΚ-05072. Συμμετοχή ως βοηθός Επιστημονικού Υπευθύνου (Σ. Γεωργνατζίνου, Επικ. Καθηγητή του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ). Δράση Εθνικής Εμβέλειας: «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ Β΄ ΚΥΚΛΟΣ» (Ιούνιος 2019). Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 3,15/5 (Εγκριθείσα)

Περίληψη: Σήμερα, μετρήσεις ταλαντώσεων σε έναν πετρελαιοκινητήρα ναυτικού τύπου

πραγματοποιούνται περιοδικά συνήθως με συχνότητα μία με δύο φορές τον χρόνο προληπτικά ή όταν υπάρχει υποψία για κάποια επικείμενη αστοχία, δυσλειτουργία, ή μετά από συντήρηση ή επισκευή. Οι μετρήσεις συνήθως πραγματοποιούνται από ειδικά συνεργία εν πλώ ώστε ο κινητήρας να είναι σε λειτουργία. Η παρούσα πρόταση αφορά στη μελέτη και δημιουργία ενός συστήματος μέτρησης ταλαντώσεων, αλλά και άλλων φυσικών παραμέτρων (θερμοκρασία, ταχύτητες κτλ.) το οποίο θα είναι μόνιμο, σταθερό και online ούτως ώστε οποιαδήποτε στιγμή να μπορεί ο χρήστης να λαμβάνει πρωτογενή δεδομένα μέτρησης, αλλά και αποτελέσματα ανάλυσης. Με την ανάπτυξη, προσαρμογή και ενσωμάτωση ειδικού έξυπνου λογισμικού το σύστημα στοχεύει στην online εκτίμηση της λειτουργικής κατάστασης των κινητήρων από τα αποτελέσματα της ανάλυσης και του συνδυασμού τιμών βασικών φυσικών παραμέτρων. Ταυτόχρονα, τα δεδομένα της ανάλυσης, οι εκτιμήσεις λειτουργικής κατάστασης, ο τρόπος τελικής διαχείρισης για πρόληψη πιθανών αστοχιών αλλά και του τελικού αποτελέσματος, από ένα πλήθος κινητήρων προτείνεται να ενσωματώνονται σε ειδική πλατφόρμα του λογισμικού ούτως ώστε με την αξιοποίηση τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης το σύστημα να μαθαίνει, να αυτό-βελτιώνεται και να προτείνει αποδοτικές λύσεις. Το σύστημα θα αποτελείται από αισθητήρες μέτρησης ταχύτητας ταλάντωσης ενός ευρύ φάσματος συχνοτήτων οι οποίοι θα είναι μόνιμα τοποθετημένοι στον κινητήρα ντίζελ, αισθητήρες μέτρησης βοηθητικών φυσικών παραμέτρων, μονάδα συλλογής δεδομένων και αποστολής online στον δέκτη, εξοπλισμό για αποστολή και αποδοχή online δεδομένων καθώς και το αναπτυσσόμενο πολυλειτουργικό λογισμικό. Με την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου εκτιμάται ότι μειώνεται σημαντικά το μεσο/μακρο-πρόθεσμο κόστος των προληπτικών ελέγχων, ενώ ταυτόχρονα δημιουργείται η βάση για πιο αποδοτική αλλά και αποτελεσματική πρόληψη πιθανών βλαβών.

7. **Συντονιστής Έργου - Επιστημονικός Υπεύθυνος** στο Πρόγραμμα με τίτλο «Τα όπλα της Επανάστασης του 1821: τρισδιάστατη μοντελοποίηση, τρισδιάστατη εκτύπωση και πλατφόρμα με ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό», Ερευνητική Πρόταση στα Πλαίσια της 1ης Προκήρυξης Δράσης «Επιστήμη και Κοινωνία» «200 χρόνια από την Ελληνική Επανάσταση», 2018 (**Αριθμός Υποβολής Πρότασης: 11**). Τελική Βαθμολογία 53.0/100

   Περίληψη: Η πρόταση αφορά την πιστή τρισδιάστατη ψηφιοποίηση όπλων που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της Επανάστασης του 1821, την υλοποίηση ασφαλών για χρήση από παιδιά ομοιωμάτων τους με τη μέθοδο της τρισδιάστατης εκτύπωσης πλαστικών, μεταλλικών και συναφών υλικών, καθώς και συγκέντρωση, μορφοποίηση και κατάλληλη παρουσίαση ιστορικού και τεχνολογικού εκπαιδευτικού υλικού στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα που αφορά τον τρόπο κατασκευής και χρήσης τους, όπως και των ιστορικών γεγονότων με τα οποία συνδέονται.

8. **Επιστημονικός Υπεύθυνος – Κύριος Ερευνητής** στο Πρόγραμμα με τίτλο «Ανάπτυξη Αλγορίθμου Βελτιστοποίησης "Δημοκρατία" για την αυτόματη βέλτιστη σχεδίαση και κατασκευή τεμαχίων με γλυπτές επιφάνειες σε κέντρα κατεργασιών CNC 3- και 5-αξόνων», Ερευνητική Πρόταση στα Πλαίσια της 1ης Προκήρυξης ερευνητικών έργων ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας, 2017 (**Αριθμός Υποβολής Πρότασης: 2000**).

   Περίληψη: Η πρόταση αφορά την ανάπτυξη μιας νέας μεθόδου βελτιστοποίησης, η οποία θα εφαρμοστεί στη βελτιστοποίηση της σχεδίασης και κατασκευής τεμαχίων που αποτελούνται από γλυπτές επιφάνειες σε κέντρα κατεργασιών CNC 3- και 5-αξόνων.

9. **Επιστημονικός Υπεύθυνος – Κύριος Ερευνητής** στο Πρόγραμμα με τίτλο «Υλοποίηση Συστήματος «Νέφους Παραγωγής» για βελτιστοποίηση κατασκευής ανελκυστήρων», Ερευνητική Πρόταση στα Πλαίσια της Ενιαίας Δράσης Κρατικών Ενισχύσεων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» 2017 του Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) του ΕΣΠΑ2014-2020 **(Κωδικός Έργου Τ1ΕΔΚ-04961)**. Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 2,45/5 (Απορριφθείσα

λόγω Βαθμολογίας)

Περίληψη: Σε συνεργασία με τις εταιρίες ΜΙΝΩΣ ΕΠΕ, που δραστηριοποιείται στον τομέα της κατασκευής & εμπορίας εξαρτημάτων ανελκυστήρων, και την SABO S.A., που αποτελεί μία παγκοσμίως αναγνωρισμένη εταιρία με αντικείμενο τον σχεδιασμό και κατασκευή εξειδικευμένων μηχανημάτων, καθώς και ολοκληρωμένων μονάδων για τους τομείς της Κεραμοποιίας, της Γενικής Βιομηχανίας και του Περιβάλλοντος, η πρόταση αφορούσε τη δημιουργία «Νέφους Παραγωγής» για ανελκυστήρες, ολοκληρώνοντας και βελτιστοποιώντας την παραγωγική τους διαδικασία σε όλα τα στάδια.

10. **Επιστημονικός Υπεύθυνος – Κύριος Ερευνητής** στο Πρόγραμμα με τίτλο «Φορητός τρισδιάστατος εκτυπωτής εξώθησης υλικού για Εκπαίδευση Παιδιών σε Νέες Τεχνολογίες (Portable material extrusion 3d Printer for Children Education in New Technologies: PoPCENT), Ερευνητική Πρόταση στα Πλαίσια της Ενιαίας Δράσης Κρατικών Ενισχύσεων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» 2017 του Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) του ΕΣΠΑ2014-2020 **(Κωδικός Έργου Τ1ΕΔΚ-05365)**. Συνολική Βαθμολογία Πρότασης: 3,70/5 (Εγκριθείσα)

Περίληψη: **Σ**ε συνεργασία με την STEM Education (Οργανισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, Επιστήμης, Τεχνολογίας & Μαθηματικών) που είναι μία αστική, μη κερδοσκοπική εταιρεία με βασικό στόχο την εισαγωγή του STEM στην Εκπαίδευση, η πρόταση αφορούσε την υλοποίηση ενός νέου φορητού τρισδιάστατου εκτυπωτή και των κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, για την εξοικείωση παιδιών 7 έως 12 ετών με τις νέες κατασκευαστικές τεχνολογίες.

8. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

8.1. Διδασκαλία μαθημάτων Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. στο ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας (Παρ. Χαλκίδας) έως 29/1/2019 και στο ΕΚΠΑ από 30/1/2019 έως σήμερα.

1. Ακαδ. έτος από 2009-10 έως και 2019-20.

Εργαλειομηχανές CNC (Θεωρία και Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 6ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Συστήματα αριθμητικού ελέγχου (ορισμός αξόνων, ακρίβεια κατεργασίας, έλεγχος θέσης εργαλείου, έλεγχος παραμέτρων κοπής, σετάρισμα εργαλείων, πρόσδεση κατεργαζόμενου τεμαχίου). Κώδικες επικοινωνία G και EIA/ISO. Εφαρμογές προγραμματισμού με τη χρήση όλων των εντολών κίνησης του εργαλείου για φρέζα και τόρνο CNC.*

Εργαστηριακές ασκήσεις προγραμματισμού CNC: Διεξαγωγή ασκήσεων στις εργαλειομηχανές CNC του Εργαστηρίου με ανάπτυξη προγραμμάτων. Εφαρμογές σχεδίασης σε τρεις διαστάσεις (3D CAD) και προετοιμασία για τροφοδότηση μηχανής αριθμητικού ελέγχου CNC. Διαμόρφωση προγράμματος σε κώδικα G με υπολογισμό και μέσω προγράμματος CAD/CAM για κατεργασία απλού αντικειμένου σε τόρνο. Τροφοδοσία τόρνου CNC. Διαμόρφωση προγράμματος σε κώδικα G με υπολογισμό και μέσω προγράμματος CAD/CAM για κατεργασία απλού αντικειμένου σε φρέζα. Τροφοδοσία φρέζας CNC.

2. Ακαδ. έτος από 2009-10 έως και 2019-20.

Μηχανουργική Τεχνολογία (Θεωρία).
Υποχρεωτικό Μάθημα 4ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Κατεργασίες διαμόρφωσης υλικών με κοπή (αφαίρεση υλικού) σε εργαλειομηχανές κοπής (τόρνος, φρέζα, δράπανο, λειαντικά, πριόνια). Δομικά στοιχεία εργαλειομηχανών κοπής. Εισαγωγή στην πλαστικότητα. Κατεργασίες διαμόρφωσης με πλαστική παραμόρφωση σε εργαλειομηχανές διαμόρφωσης (βαθεία κοίλανση, σφυρηλάτηση, διέλαση, έλαση, συρματοποίηση). Δομικά στοιχεία εργαλειομηχανών διαμόρφωσης με πλαστική παραμόρφωση. Βασικές αρχές θεωρίας συγκόλλησης μετάλλων.*

3. Ακαδ. έτος από 2013-14 έως και 2019-20.

Μηχανουργική Τεχνολογία (Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 4ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Βασικές κατεργασίες σε τόρνο, υπολογισμός χρόνου κατεργασίας. Ειδικές κατεργασίες σε τόρνο (σπειρώματα πολλών αρχών, καβαλλέτα, κατεργασία με «καρδιά», αντιγραφή, έκκεντρη τόρνευση), μέτρηση δυνάμεων κοπής και τραχύτητας επιφάνειας. Βασικές κατεργασίες σε φρέζα, υπολογισμός χρόνου κατεργασίας. Ειδικές κατεργασίες σε φρέζα (κοπή οδοντωτών τροχών, μέτρηση δυνάμεων κοπής και τραχύτητα επιφάνειας. Επίπεδη και κυλινδρική λείανση, μέτρηση χρόνου κατεργασίας και τραχύτητα επιφάνειας. Κατεργασία σε πλάνη και δράπανο, μέτρηση δυνάμεων κοπής. Διαμόρφωση ελάσματος με βαθεία κοίλανση. Διαμόρφωση πολυμερούς με έγχυση υπό πίεση.*

4. Ακαδ. έτος 2013-14.

Μαθηματικά για Μηχανικούς ΙΙ (Θεωρία 4 ώρες).
Υποχρεωτικό μάθημα 2ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο:

Α. Διαφορικός Λογισμός Πραγματικών Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών. Ο Ευκλείδειος χώρος- Πραγματικές συναρτήσεις πολλών μεταβλητών – Όριο και συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών – Διαφορισιμότητα των συναρτήσεων πολλών μεταβλητών – Διανυσματική Ανάλυση – Διαφορικοί Τελεστές (Κλίση, Απόκλιση, Στροφή, Λαπλασιανή) – Εφαρμογές του Διαφορικού λογισμού πολλών μεταβλητών στους μηχανικούς.

Β. Ολοκληρωτικός Λογισμός Πραγματικών Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών. Το διπλό ολοκλήρωμα – Το τριπλό ολοκλήρωμα – Επικαμπύλια και Επιφανειακά ολοκληρώματα – Εφαρμογές του Ολοκληρωτικού λογισμού πολλών μεταβλητών στους μηχανικούς.

Γ. Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί. Μετασχηματισμός Laplace – Σειρές Fourier – Μετασχηματισμός Fourier – Εφαρμογές των ολοκληρωτικών μετασχηματισμών στους μηχανικούς.

Δ. Διαφορικές Εξισώσεις. Βασικές έννοιες – Ταξινόμηση των διαφορικών εξισώσεων – Διαφορικές εξισώσεις χωρισμένων και χωριζομένων μεταβλητών – Ομογενείς πρωτοτάξιες διαφορικές εξισώσεις και διαφορικές εξισώσεις αναγόμενες σε ομογενείς – Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξεως – Η εξίσωση του Bernoulli – Η εξίσωση του Lagrange – Ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις – γενικές ιδιότητες – Εφαρμογές των διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξεως στην Μηχανική, τον Ηλεκτρισμό, στην Ψύξη – Θέρμανση, την Ροή των Ρευστών και σε άλλους τομείς της Φυσικής και της Χημείας – Δευτεροτάξιες ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές – Ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις n-τάξεως με σταθερούς συντελεστές – Μη ομογενείς δευτεροτάξιες γραμμικές διαφορικές εξισώσεις – Μη ομογενείς δευτεροτάξιες γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές – Μη ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ανωτέρας τάξεως – Εφαρμογές των συνήθων διαφορικών εξισώσεων ανωτέρας τάξεως σε διαφόρους τομείς της τεχνολογίας

– Συστήματα συνήθων διαφορικών εξισώσεων – Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις μερικών παραγώγων – Εξισώσεις της Μαθηματικής Φυσικής.

5. Ακαδ. Έτος 2011-12. **Μηχανολογικό Σχέδιο Ι (Εργαστήριο).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 1ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Βασικές γνώσεις (όργανα, χαρτί σχεδίασης, υπόμνημα, κλίμακες, γραμμές, γραφή). Στοιχεία παραστατικής γεωμετρίας (κυλινδρικές τομές, αναπτύγματα, αλληλοτομία επιπέδων). Μηχανολογικό σχέδιο (όψεις, τομές, κατάκλιση). Κανόνες διαστάσεων, συμβολισμοί. Σχεδίαση από πρότυπα. Ασκήσεις στην αίθουσα εργαστηρίου και στο σπίτι.*

6. Ακαδ. Έτος 2011-12, 2012-13. **Μηχανολογικό Σχέδιο ΙΙ (Εργαστήριο).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 2ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Διάφορα είδη τομών (οριζόντιες, κατακόρυφες, κεκλιμένες, κλιμακωτές, τοπικές, ημιτομή κ.λ.π.). Κατασκευαστικό σχέδιο, ανοχές, σύμβολα κατεργασίας. Σχεδίαση σπειρωμάτων (περαστός, φυτευτός κοχλίας κ.λ.π.). Σχεδίαση γραναζιών, τροχαλιών, σφηνών, ελατηρίων και η εκλογή των αντίστοιχων στοιχείων μέσα από πίνακες. Έδρανα κύλισης και ολίσθησης και οι διάφοροι τρόποι σταθεροποίησης τους πάνω στην άτρακτο. Σχεδίαση μειωτήρων και κιβωτίων ταχυτήτων.*

7. Ακαδ. Έτος 2014-15. **Αριθμητική Ανάλυση (Θεωρία και Εργαστήριο).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 3ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Θεωρία σφαλμάτων. Μέθοδοι εύρεσης ριζών, μέθοδοι εσφαλμένης θέσης, χορδής, Bolzanno (διχοτόμησης), Newton Raphson. Μέθοδος Horner για υπολογισμό τιμών πολυωνύμων και των παραγώγων τους. Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων με άμεσες μεθόδους, Απαλοιφή Gauss, LU μετασχηματισμός. Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων με επαναληπτικές μεθόδους, Jacobi, Gauss-Seidel, SOR. Πολυώνυμα παρεμβολής, κατά Lagrange και Newton, ορθογώνια πολυώνυμα. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων – Σειρές Taylor. Αριθμητική ολοκλήρωση. Κλειστές μέθοδοι, ορθογωνίου, τραπεζίου, Simpson, 3/8. Μέθοδοι τύπου Gauss. Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης διαφορικών εξισώσεων. Μονοβηματικές Euler, Runge-Kutta. Πολυβηματικές Adams-Bashforth, Multon.*

Στο Εργαστήριο: Επίλυση των μεθόδων της Αριθμητικής Ανάλυσης με χρήση υπολογιστικών πακέτων, τύπου Matlab και Mathematica

8. Ακαδ. Έτος 2016-17. **Φυσική (Θεωρία).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 1ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Κύματα, κυματική εξίσωση, οδεόντα και στάσιμα κύματα, αρχή της επαλληλίας, στάσιμα κύματα, διακροτήματα, Ηχητικά κύματα. Στοιχεία ατομικής και πυρηνικής φυσικής. Νόμος Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο, αγωγοί διηλεκτρικά, χωρητικότητα, πυκνωτές. Μαγνητικό πεδίο, Δύναμη Lortz, φαινόμενο Hall, νόμος Biot-Savart, Νόμος Ampere, μαγνητική επαγωγή, Εξισώσεις Maxwell, ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Κυματική οπτική, διάδοση του φωτός, ανάκλαση, διάθλαση, φακοί, κυματική οπτική, πόλωση, συμβολή, περίθλαση, φασματοφωτόμετρα. Νανοφυσική και Νανοτεχνολογία και εφαρμογές τους.*

9. Ακαδ. Έτος 2017-18, 2018-19, 2019-20. **Σχεδίαση με Η/Υ.**
Υποχρεωτικό Μάθημα 3ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ Επισκόπηση συστημάτων CAD και χρήση τους στη σχεδιογραφία και στη διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων. Σύνδεση συστημάτων CAD με συστήματα ψηφιακής καθοδήγησης εργαλειομηχανών (CAM) και συστήματα ανάλυσης κατασκευών (CAE).

2. ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ (2D) ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΕ Η/Υ. Εισαγωγή στο ψηφιακό χώρο μοντελοποίησης. Συστήματα συντεταγμένων συστήματος και χρήστη. Βασικές γεωμετρικές κατασκευές, επιλογή χαρακτηριστικών σημείων, ψηφιακή μοντελοποίηση δύο διαστάσεων. Παρουσίαση και εξάσκηση στα εργαλεία σχεδίασης και επεξεργασίας σχεδιαστικών αντικειμένων του συστήματος. Εμβάθυνση στη χρήση εργαλείων σχεδίασης και επεξεργασίας σχεδιαστικών αντικειμένων. Αποτύπωση μοντέλων σε ψηφιακά χαρτιά σχεδίασης, επεξεργασία χαρτιών σχεδίασης, εισαγωγή πληροφοριών και διαστάσεων, εκτύπωση σχεδίων.

3. ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ Η/Υ. Οψεις, Τομές και ειδικές περιπτώσεις τομών, διαστασιολόγηση και συμβολισμοί μηχανολογικής σχεδίασης, σχεδίαση βασικών στοιχείων μηχανών. Παράδοση δεύτερου θέματος. Σχεδίαση απλών διατάξεων κίνησης και χρήση προσχεδιασμένων εξαρτημάτων και συστημάτων. Σχεδίαση συναρμολογημένων συνόλων. Σχεδίαση Η/Μ εγκαταστάσεων (δίκτυα, διαγράμματα ροής).

4. ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ Η/Υ. Εισαγωγή στη τριδιάστατη σχεδίαση, επιλογή επιπέδου σχεδίασης, επιλογή οπτικής γωνίας, βασικές εντολές σχεδίασης στο χώρο. Εμβάθυνση στη τριδιάστατη σχεδίαση, εργαλεία σχεδίασης και επεξεργασίας σχεδιαστικών οντοτήτων στο χώρο.

10. Ακαδ. Έτος 2016-17, 2017-18.

Μεταλλικές Κατασκευές (Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 6ου Εξαμήνου

Περιεχόμενα: *Εφελκυσμός και θλίψη μεταλλικών γραμμικών φορέων, Λυγισμός μεταλλικών γραμμικών φορέων, Κάμψη μεταλλικών γραμμικών φορέων, Αλληλεπίδραση θλίψης και κάμψης μεταλλικών γραμμικών φορέων, Στρέψη μεταλλικών γραμμικών φορέων, Ευστάθεια μεταλλικών επιφανειακών φορέων, Ηλώσεις και κοχλιώσεις μεταλλικών δομικών στοιχείων, Συγκολλήσεις μεταλλικών δομικών στοιχείων, Ευθυγραμμίσεις μεταλλικών αμαξωμάτων με καλίμπρα (car body bench), Επίπεδο δικτύωμα, Επίπεδο πλαίσιο, Δοχεία πίεσης.*

8.2. Διδασκαλία Μεταπτυχιακών μαθημάτων στο ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων» του Γενικού Τμήματος του ΕΚΠΑ (ιδρυθέν το 2015 στο ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.)

1. Ακαδ. έτος 2015-16, 2017-18, 2019-20.

ΜΣΚ12 – Προηγμένη Τρισδιάστατη Σχεδίαση (Θεωρία και Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 1ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Εισαγωγή σε καμπύλες, επιφάνειες και όγκους ελεύθερης μορφής. Τρόποι σχεδίασής τους. Μοντελοποίηση βασικών στερεών. Χρήση παραμετρικών εργαλείων σχεδίασης. Σχεδίαση με καμπύλες και επιφάνειες. Χρήση των εργαλείων επιφανειών για τη δημιουργία σχημάτων, επιφανειών και όγκων. Σχεδίαση με τις εντολές Trim και Fillet. Εργαλειοθήκες και βιβλιοθήκες στοιχείων μηχανών. Δημιουργία 3Δ εικονικών μοντέλων με ιδιότητες επιφανειών και όγκων. Παραγωγή δισδιάστατων κατασκευαστικών σχεδίων από τα 3Δ μοντέλα. Προηγμένη σχεδίαση σύνθετων επιφανειών. Ένωση και συγκόλληση επιφανειών για τη δημιουργία στερεών μοντέλων. Εντολές Boole. Εικονική συναρμολόγηση και περιορισμοί κίνησης και θέσης. Εικονική Πραγματικότητα/κινούμενα μοντέλα και συναρμολογήματα. Φωτορεαλισμός και εικονικά περιβάλλοντα. Λήψη σημείων με τρισδιάστατη σάρωση και επεξεργασία τους. Χρήση εργαλείων για σχεδίαση καλουπιών και επιπέδου ελάσματος. Προετοιμασία τεμαχίων για κατασκευή.*

2. Ακαδ. έτος 2015-16, 2017-18, 2019-20.

ΜΣΚ21 - CAD/CAM/CNC (Θεωρία και Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 2ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο: *Εισαγωγή στις εντολές του κώδικα G, υλοποίηση προγραμμάτων με το χέρι και με τη βοήθεια Η/Υ. Συνθήκες κατεργασίας και υλοποίηση φασεολογίων. Εισαγωγή στα παραμετρικά συστήματα CAD/CAM. Διαχείριση αρχείων γεωμετρίας, μετατροπή και επιδιόρθωση. Προετοιμασία για κατεργασία. Τεχνολογίες αφαίρεσης υλικού. Εργαλεία και συσκευές συγκράτησης. Επιλογή εργ/νών και τεχνολογίας κατεργασίας ανάλογα με τον τύπο του τεμαχίου και το μέγεθος της παραγωγής. Στρατηγικές και συνθήκες κατεργασίας, ζητήματα βελτιστοποίησης ποιότητας και παραγωγικότητας. Χρόνος και κόστος κατεργασίας. Μετεπεξεργαστές. Εξαγωγή, πιστοποίηση, ανάγνωση, μετατροπή κι επιδιόρθωση κώδικα G. Μεταφορά δεδομένων από και προς εργ/νες CNC. Στατιστικά στοιχεία κατεργασίας. Ποιοτικός έλεγχος κατεργασμένου τεμαχίου.*

3. Ακαδ. έτος 2016-17.

ΜΣΚ24 - Συστήματα Ελέγχου/Μετρήσεων & Ταχεία Προτυποποίηση (Θεωρία και Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 4ου Εξαμήνου - Συνδιδασκαλία

Περιεχόμενο:
Α. Συστήματα λήψης δεδομένων, hardware και λογισμικό που τα υποστηρίζει. Αισθητήρες, διαχείριση σήματος και τεχνολογία πληροφοριών. Συλλογή δεδομένων, αντιπαραβολή, σύγκριση και ανάλυση.
Β. Μετρητικές διατάξεις, συστήματα ελέγχου και διαχείρισης ποιότητας. Συσκευές CMM για ανάγνωση τεμαχίου και αντίστροφη σχεδίαση.
Γ. Συσκευές και μέθοδοι ταχεία προτυποποίησης, δημιουργία αρχείων για τρισδιάστατη εκτύπωση, υλικά και ποιότητα τελικού προϊόντος.

4. Ακαδ. έτος 2018-19.

ΜΣΚ24 – Ειδικά Κεφάλαια Σχεδίασης Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων (Θεωρία και Εργαστήριο).
Υποχρεωτικό Μάθημα 4ου Εξαμήνου - Συνδιδασκαλία

Περιεχόμενο:
Α. Συστήματα λήψης δεδομένων, hardware και λογισμικό που τα υποστηρίζει. Αισθητήρες, διαχείριση σήματος και τεχνολογία πληροφοριών. Συλλογή δεδομένων, αντιπαραβολή, σύγκριση και ανάλυση.
Β. Μετρητικές διατάξεις, συστήματα ελέγχου και διαχείρισης ποιότητας. Συσκευές CMM για ανάγνωση τεμαχίου και αντίστροφη σχεδίαση.

Γ. Συσκευές και μέθοδοι ταχεία προτυποποίησης, δημιουργία αρχείων για τρισδιάστατη εκτύπωση, υλικά και ποιότητα τελικού προϊόντος.

5. Ακαδ. έτος 2020-21 **ΜΣΚ25 3Δ εκτύπωση και Υβριδικές Εργαλειομηχανές**
Κατ΄ επιλογήν υποχρεωτικό μάθημα 2ου Εξαμήνου

Περιεχόμενο:
Εισαγωγή στην 3Δ εκτύπωση, στις Κατεργασίες Πρόσθεσης Υλικού και την Ταχεία Πρωτοτυποποίης. Συσκευές και μέθοδοι 3Δ εκτύπωσης. Υλικά που χρησιμοποιούνται στην 3Δ εκτύπωση και παραγωγή νέων υλικών με χρήση προσμείξεων. Σχεδιασμός για κατασκευή με 3Δ εκτύπωση και δημιουργία αρχείων για τρισδιάστατη εκτύπωση. Σφάλματα 3Δ εκτύπωσης, ποιότητα τελικού προϊόντος και μετεπεξεργασία με το χέρι και με μηχανές. Εισαγωγή στις Υβριδικές Εργαλειομηχανές, που πραγματοποιούν Κατεργασίες Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού. Εργαλειομηχανές CNC και Ρομποτικά συστήματα για Υβριδικές Κατεργασίες. Υποσυστήματα, αισθητήρες και έλεγχος Υβριδικών Εργαλειομηχανών CNC. Προγραμματισμός και ανάπτυξη μετεπεξεργαστών για υλοποίηση Υβριδικών Κατεργασιών. Εφαρμογές 3Δ εκτύπωσης και υβριδικών εργαλειομηχανών στην κατασκευή συστημάτων αγωνιστικών και συμβατικών οχημάτων

8.3 Διδασκαλία Μαθημάτων στην ΑΣΠΑΙΤΕ, Τμήμα Εκπαιδευτικών Μηχανολογίας

1. Ακαδ. έτη 2007-08, 2008-09, 2009-10, 2010-11, 2011-12, 2012-13. **Προγραμματισμός CNC και Ρομποτική (Θεωρία και Εργαστήριο).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 5Α έτους Εξειδίκευσης
Εργαστηριο: Εντολές κώδικα G και εξοικείωση στην έναρξη, το σετάρισμα και το χειρισμό CNC τόρνου και CNC φρέζας. Υλοποίηση προγραμμάτων κώδικα G, εκτέλεσή τους σε περιβάλλον προσομοίωσης σε απομακρυσμένους υπολογιστές, στον controller του CNC και πραγματοποίηση της κατεργασίας σε τεμάχια από μπρούντζο. Χειρισμός της εργαλειομηχανής CNC από απόσταση (DNC) μέσω δικτύου. Εξοικείωση με προγραμματισμό του βιομηχανικού βραχίονα και εργασία σε εικονικά περιβάλλοντα για σχεδιασμό ρομποτικών μονάδων ή συστημάτων.

2. Ακαδ. έτη 2007-08, 2008-09, 2009-10, 2010-11, 2011-12, 2012-13. **CAD/CAM/CAE (Θεωρία και Εργαστήριο).**
Υποχρεωτικό Μάθημα 5Β έτους Εξειδίκευσης
Εργαστήριο: Σχεδίαση μηχανολογικού εξαρτήματος σε τρισδιάστατο και μοντελοποίηση για τον υπολογισμό του. Δημιουργία προγραμμάτων στο προγραμματιστικό περιβάλλον του συστήματος CAD για συγκεκριμένες μηχανολογικές εφαρμογές. Χρήσηπρογράμματος CAM για σχεδιασμό και βελτιστοποίηση της παραγωγής σε κέντρα κατεργασιών. Εξαγωγή και διόρθωση εκτελέσιμου κώδικα για κατασκευή μηχανουργικών αντικειμένων από εργαλειομηχανές CNC. Μοντελοποίηση, υπολογισμός, αξιολόγηση αποτελεσμάτων μηχανολογικών κατασκευών με χρήση ολοκληρωμένων πακέτων λογισμικού CAE.

3. Ακαδ. έτη 2007-08, 2008-09. **Κατεργασίες ΙΙ (Εργαστήριο)**
Κατ΄ επιλογή υποχρεωτικό Γ΄ Εξαμήνου

4. Ακαδ. έτη 2007-08, 2008-09, 2009-10, 2010-11. **Μηχανολογικό Σχέδιο με Η/Υ (Εργαστήριο)**
Κατ΄ επιλογή υποχρεωτικό Β΄ Εξαμήνου..

5. Ακαδ. έτη 2013-14. **Κατεργασίες Διαμορφώσεων & Σύγχρονες Τεχνολογίες Παραγωγής (Εργαστήριο)**
Υποχρεωτικό Ζ΄ εξαμήνου

6. Ακαδ. έτη 2007-08, 2008-09, 2009-10, 2010-11. **Εργαλειομηχανές CNC (Θεωρία και Εργαστήριο)**
Κατ΄επιλογή υποχρεωτικό Ε΄ εξαμήνου

8.4 Διδασκαλία Μαθημάτων στην ΕΑΒ ΑΕ, Διεύθυνση Εκπαίδευσης (801 ώρες)

Σε Μηχανικούς Αεροσκαφών από τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, εκπαιδευόμενους στην ειδικότητα Β1.3 κατά EASA. Η εκπαίδευση γίνεται στην **Αγγλική γλώσσα**.

Από	Έως	Ενότητα
8/11/2013 24/3/16	6/12/2013 21/4/16	**Module 3. Electric Fundamentals** *Contents: Electron theory, Static Electricity and Conduction, Electrical Terminology, Generation of Electricity, DC Sources of Electricity, DC Circuits, Resistance/Resistor, Power, Capacitance/Capacitor, Magnetism, Inductance/Inductor, DC Motor/Generator Theory, AC Theory, Resistive (R0, Capacitive (C) and Inductive (I) circuits, Transformers, Filters, AC Generators, AC Motors.*
11/2/2014	7/3/2014	**Module 6. Materials & Hardware** *Contents: Aircraft Materials – Ferrous & Non-ferrous, Composite and Nono-Metallic, Corrosion, Fasteners, Pipes and Unions, Springs, Bearings, Transmissions, Control Cables, Electrical Cables and Connectors.*
25/9/15	15/10/15	**Module 14. Propulsion** *Contents: Turbine Engines, Engine Indicating Systems, Starting and Ignition Systems*
20/1/16	3/2/16	**Module 8. Basic Aerodynamics** *Contents: Physics of the atmosphere, Aerodynamics, Theory of Flight, Flight Stability and Dynamics*
9/5/16	26/5/16	**Module 1. Mathematics** *Contents: Arithmetic, Algebra, Geometry*
7/10/16	2/12/16	**Module 22: Digital Electronics**
16/10/17	8/3/18	**Module 20: Manufacturing Technology** *Contents: Mechanical Drawing, Machining Operations, CNC machine tools fundamentals, 3D Printing, Sheet Metal, Casting Operations, Welding, Composite Materials Fundamentals, Fitting & Assembly*

8.5 Διδασκαλία Μαθημάτων στη ΣΤΥΑ

1. Ακαδ. έτος 2008-09. **«Στοιχεία Μηχανών»**: Υποχρεωτικό μάθημα του 3ου εξαμήνου.
   Περιεχόμενο: *Συνδέσεις. Ηλώσεις. Συνδέσεις με συναρμογή σύσφιξης. Κοχλιοσυνδέσεις. Σφηνωτές Συνδέσεις. Συγκολλήσεις. Ελαστικές Συνδέσεις – Ελατήρια. Άξονες – Άτρακτοι. Στροφείς. Σύνδεσμοι. Έδρανα. Οδοντοκίνηση. Ιμαντοκίνηση. Αλυσοκίνηση. Τροχοί Αναστολής. Μηχανισμοί. Μέσα στεγανότητας. Λιπαντικά. Στοιχεία μεταφοράς ρευστών (σωληνώσεις). Τύμπανα.*

2. Ακαδ. έτος 2008-09. **«Μηχανική Αντοχή Υλικών»**: Υποχρεωτικό μάθημα του 2ου εξαμήνου.
   Περιεχόμενο: *Στατική. Διαγράμματα σ-ε. Αξονικός Εφελκυσμός-Θλίψη. Διαξονικός Εφελκυσμός-Θλίψη. Διάτμηση. Γενική επίπεδη εντατική κατάσταση. Κέντρα Βάρους – Ροπές Αδρανείας. Διαγράμματα N, Q, M, Κάμψη. Ελαστική Γραμμή. Στρέψη. Λυγισμός. Διπλή και Ασύμμετρη Κάμψη.Κινηματική. Δυναμική. Ταλαντώσεις. Πλαίσια. Δικτυώματα. Τόξα. Εύκαμπτοι Φορείς. Τριβή. Σύνθετοι Φορείς. Φορείς στο χώρο.*

8.6 Συμμετοχή στη Διδασκαλία Προπτυχιακών Μαθημάτων στο ΕΜΠ

1. Ακαδ. έτη 2000-01, **«Μηχανολογικό Σχέδιο Ι»**: Υποχρεωτικό μάθημα του 1ου εξαμήνου της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.: Συμμετοχή στη

2001-02, 2002-03. διδασκαλία των εργαστηριακών ασκήσεων.
Περιεχόμενο: *Εργαστηριακή εξάσκηση: Πρακτικές ασκήσεις Μηχανουργείου*
Άσκηση 1: Εφαρμοστήριο, Άσκηση 2: Μετροτεχνία, ανοχές/συναρμογές, Άσκηση 3: Όργανα, μετρητικά συστήματα, αισθητήρια, Ιδιοσυσκευές.

2. Ακαδ. έτη 2000-01, 2001-02, 2002-03. **«Μηχανολογικό Σχέδιο ΙΙ»**: Υποχρεωτικό μάθημα του 2ου εξαμήνου της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.: Συμμετοχή στη διδασκαλία των εργαστηριακών ασκήσεων.
Περιεχόμενο: *Εργαστηριακή εξάσκηση: Πρακτικές Ασκήσεις Μηχανουργείου*
Άσκηση 1: Κατεργασία μετάλλων σε τόρνο, Άσκηση 2: Κατεργασία μετάλλων σε φρέζα, Άσκηση 3:Κατεργασία μετάλλων σε πλάνη.

3. 1/2/2007 – 31/10/2007 **Παροχή επικουρικού διδακτικού έργου** στη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών για το έτος 2007 (μερική απασχόληση) στον Τομέα Τεχνολογίας των Κατεργασιών.

8.7 Εκπαιδευτής Σεμιναρίων

1. 21/10/05-15/11/05. **«Διασφάλιση Ποιότητας, Ποιοτικός Έλεγχος και Μετρολογία»**: Σεμινάριο στο Ι.Ε.Τ.Α. - Τράπεζα της Ελλάδος: Εκπαιδευτής.

9. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

9.1. ICPM 2017, 9th International Congress on Precision Machining, September 6-9, 2017, Athens, Greece.
9.2. EUROGEN 2005, Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control with Applications to Industrial and Societal Problems, Munich, September 2005. Παρουσίαση άρθρου.
9.3. 18th International Computer Aided Production Engineering (CAPE) Conference, 18-19 March 2003, Edinburgh, Scotland. Παρουσίαση άρθρου.

10. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥΣ ΣΥΛΛΟΓΟΥΣ

10.1 Μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.
10.2 Μέλος του Πανελλήνιου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων.
10.3 Μέλος του διεθνούς συλλόγου Professional Association in Modern Manufacturing Technologies.

11. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

11.1 Σε Διεθνή Περιοδικα (15)

11.1.1. Krimpenis, A. A., Papapaschos, V., Bontarenko, E. HydraX, a 3D printed robotic arm for Hybrid Manufacturing. Part I: Custom Design, Manufacturing and Assembly (HydraX, ένα 3Δ εκτυπωμένος ρομποτικός βραχίονας για Υβριδικές Κατεργασίες. Μέρος Ι. Σχεδίαση, Κατασκευή και Συναρμολόγηση), Procedia Manufacturing, 51C, pp.103-108, 2020, Elsevier, DOI 10.1016/j.promfg.2020.10.016.

Αυτή η μελέτη αποσκοπεί στην παραμετρική σχεδίαση, κατασκευή και συναρμολόγηση ενός χαμηλού κόστους 6 βαθμών ελευθερίας 3Δ εκτυπωμένου ρομποτικού βραχίονα, που ονομάζεται HydraX, ο οποίος δίνει τη δυνατότητα του συνδυασμού Κατεργασιών Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού σε μία μόνο εργαλειομηχανή, μέσω κατάλληλου ελέγχου και αποτελεσματικού προγραμματισμού των κινήσεών του. Το ρομπότ σχεδιάστηκε εξ αρχής και τα μέρη του κατασκευάστηκαν σε έναν οικιακό 3Δ εκτυπωτή από PETG, έτσι ώστε να πληροί τις λειτουργικές του δυνατότητες και να είναι καλαίσθητο. Οι παράμετροι της 3Δ εκτύπωσης επιλέχθηκαν προσεκτικά, ώστε το ρομπότ να έχει την απαραίτητη δυσκαμψία και δομική ακεραιότητα. Η κατασκευή του ρομπότ ολοκληρώθηκε με βασικά εξαρτήματα και μοτέρ, που προμηθεύτηκαν από την αγορά. Έχει τη δυνατότητα να αλλάζει την κεφαλή του (άτρακτος εργαλειομηχανής, θερμό άκρο 3Δ εκτύπωσης, λέιζερ εγχάραξης και λαβή) μέσω ενός αυτοματου συστήματος αλλαγής εργαλείου, έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα και της κατεργασίας και της διαχείρισης των κατασκευαζόμενων τεμαχίων. Ο όγκος λειτουργίας είναι επαρκής για την κατασκευή μεσαίου μεγέθους μαλακών τεμαχίων και η σταθερότητά του παρέχει κατεργασίες της τάξης των μερικών δεκάδων μικρομέτρων.

11.1.2. Papapaschos, V., Bontarenko, E., **Krimpenis,** A. A. HydraX, a 3D printed robotic arm for Hybrid Manufacturing. Part II: Control, Calibration & Programming (HydraX, ένα 3Δ εκτυπωμένος ρομποτικός βραχίονας για Υβριδικές Κατεργασίες. Μέρος ΙΙ. Έλεγχος, Καλιμπράρισμα και Προγραμματισμός), Procedia Manufacturing, 51C, pp. 109-115, 2020, Elsevier, DOI 10.1016/j.promfg.2020.10.017.

Αυτό το μέρος της έρευνας εστιάζει σε ζητήματα προγραμματισμού, ελέγχου και καλιμπραρίσματος του HydraX, ενός χαμηλού κόστους 6 αξονικού 3Δ εκτυπωμένου ρομποτικού βραχίονα, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει Κατεργασίες Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού. Ως γλώσσα προγραμματισμού υιοθετήθηκε ο κώδικας G, μετά από κατάλληλη μοντελοποίηση σε λογισμικό CAM και εξαγωγή του κώδικα κατεργασίας. Ο μετεπεξεργαστής του λογισμικού CAM υλοποιήθηκε ως Μηχανή Πεπερασμένης Κατάστασης (Finite State Machine), έτσι ώστε οι κώδικες κατεργασίας να προσαρμόζονται αυτόματα όταν αλλάζουν οι τιμές των παραμέτρων κατεργασίας. Ο μικροελεγκτής Arduino Mega συνδέθηκε παράλληλα με την πλακέτα ελέγχου κίνησης του ρομπότ, ώστε να επεκταθούν οι λειτουργίες του συστήματος και να μπορεί να πραγματοποιηθούν υβριδικές κατεργασίες. Ειδικές εντολές M αναπτύχθηκαν για να δημιουργήσουν την επικοινωνία μεταξύ του μετεπεξεργαστή και του λογισμικού DNC, που τροφοδοτεί το ρομπότ με τον κώδικα G. Με αυτές τις επεκτάσεις, η αυτόματη αλλαγή εργαλείου του ρομπότ μπορεί να χειριστεί άτρακτο εργαλειομηχανής για κοπή με περιστροφή εργαλείου, θερμικό άκρο 3Δ εκτύπωσης με έλγχο της θερμοκρασίας, της παροχής υλικού εξώθησης και της ταχύτητας περιστροφής του ανεμιστήρα ψύξης, οδηγώντας έτσι σε επιτυχή υλοποίηση υβριδικών κατεργασιών.

11.1.3. Krimpeni, A., **Krimpenis, A. A.** An algorithmic approach for defining Julia set structure using the complex Newton-Raphson method (Μια αλγοριθμική προσέγγιση για τον ορισμό της δομής του συνόλου Julia με χρήση της μιγαδικής μεθόδου Newton-Raphson), International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (www.jetir.org), ISSN:2349-5162, Vol.6, Issue 6, page no.65-69, June-2019, Available : http://www.jetir.org/papers/JETIR1906F16.pdf, DOI: http://doi.one/10.1729/Journal.21627

Τα fractals προκύποτουν από την εφαρμογή της μιγαδικής μεθόδου Newton-Rahpson στην επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων. Η επαναληπτική φύση της μεθόδου καταλήγει στην εύρεση δύο συνόλων: το σύνολο σύκλισης και το σύνολο απόκλισης. Το χαοτικό σύνολο Julia αποτελείται από το τοπολογικό σύνορο των δύο αυτών συνόλων. Στην παρούσα εργασία, αποδεικνύεται ότι το δυναμικό σύστημα του συνόλου Julia και ο Newton-Raphson μετασχηματισμός του είναι στην πραγματικότητα ένα χαοτικό δυναμικό σύστημα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια προσέγγιση ενός επαναληπτικού αλγορίθμου, ο οποίος βοηθά στην εύρεση και τη γραφική απεικόνιση του συνόλου Julia.

11.1.4. Krimpeni, A., Zisis, A., Markolefas, S., **Krimpenis, A. A.** Metallic space-frame design and manufacturing for custom-made motorcycles: A test case (Σχεδίαση και Κατασκευή μεταλλικού χωροδικτυώματος για κατά παραγγελία μοτοσυκλέτες), International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (www.jetir.org), ISSN:2349-5162, Vol.6, Issue 6, page no.731-739, June-2019, Available: http://www.jetir.org/papers/JETIR1906249.pdf, DOI: http://doi.one/10.1729/Journal.21381

Όπως συμβαίνει με οποιοδήποτε προϊόν υψηλών επιδόσεων, οι αναβάτες μοτοσυκλετών ανζητούν και χρησιμοποιούν μοτοσυκλέτες με βελτιωμένα χαρακτηριστικά επιδόσεων. Αυτό πραγματοποιείται κυρίως μέσω της κατά παραγγελίας κατασκευής των εμπλεκόμενων εξαρτημάτων, ιδιαίτερα όταν αυτές προορίζονται για αγωνιστική ή ταξιδιωτική χρήση. Το βασικό συστατικό για την υλοποίηση της κατασκευής είναι η ελαχιστοποίηση του βάρους και η μεγιστοποίηση της δυσκαμψίας, χωρίς όμως να επηρεάζεται η ομαλή και συνάμα δυναμική συμπεριφορά του οχήματος. Η διαδικασία σχεδίασης είναι επαναληπτική και καταλήγει στην εύρεση των βέλτιστων υλικών και διαστάσεων, μετά από υπολογιστικές και πραγματικές δοκιμές στον δρόμο. Τα σύγχρονα εργαλεία σχεδίασης και Πεπερασμένων Στοιχείων, όταν συνδυάζονται με πειραματικά δεδομένα, μειώνουν τους κύκλους επανάληψης για τους υπολογισμούς. Η μελέτη προτείνει μια συστηματική μεθοδολογία για την ταχεία ανάπτυξη ενός νέου χωροδικτυώματος για τον σκελετό μοτοσυκλέτας. Η μεθοδολογία στη συνέχεια αποτιμάται με την κατασκευή του χωροδικτυώματος, με τη χρήση κατάλληλων υπολογιστικών και κατασκευαστικών εργαλειών.

11.1.5. Krimpenis, A. A. and Chrysikos, M., 3D parametric design and CNC manufacturing of custom solid wood electric guitars using CAD/CAM technology (Τρισδιάστατη παραμετρική σχεδίαση και κατασκευή με CNC κατ'απαίτηση ηλεκτρικών κιθάρων από μασίφ ξύλο με χρήση της τεχνολογίας CAD/CAM), Wood Material Science & Engineering, Taylor & Francis, Vol. 14(2), pp. 66-80, 2019, DOI 10.1080/17480272.2017.1379035.

Η παρούσα εργασία προτείνει μία συστηματική προσέγγιση για τη μοντελοποίηση και την κατεργασία εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε έγχορδα ηλεκτρικά μουσικά όργανα – κυρίως ηλεκτρικών κιθάρων και μπάσων - από μασίφ ξύλο σε κέντρα κατεργασιών 3 αξόνων με χρήση της τεχνολογίας CAD/CAM. Η φιλοσοφία της Σχεδίασης και Κατασκευής που εφαρμόζεται λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των «τονικών ξύλων», ούτως ώστε να παραχθούν υψηλής ποιότητας αντήχησης εξαρτήματα μουσικών οργάνων με υψηλή ακρίβεια. Για να πραγματοποιηθεί το παραπάνω, είναι σημαντικό να αναγνωρισθούν τα σχεδιαστικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και να εφαρμοστούν οι απαραίτητες στρατηγικές κατεργασίας, όπως και να τεθούν οι κατάλληλες τιμές των παραμέτρων κοπής, βασισμένα σε προηγούμενη γνώση, καθώς αυτά έχουν σημαντική επίδραση και στα ηχητικά χαρακτηριστικά και στη συνολική εμφάνιση του οργάνου, κάνοντάς το περισσότερο ελκυστικό σε μία ιδιαιτέρως ανταγωνιστική αγορά. Τα κατ'απαίτηση μουσικά όργανα προτιμώνται από τους επαγγελματίες μουσικούς, οι οποίοι επιδιώκουν να ξεχωρίζουν κατά τη διάρκεια μιας παράστασης, καθώς επίσης και να κατέχουν ένα όργανο μοναδικής σχεδίασης και ήχου. Το να κατασκευαστεί ένα κατ' απαίτηση μουσικό όργανο με λογικό κόστος είναι δύσκολο, εκτός κι αν η συνολική παραγωγή του είναι συστηματική και αρθρωτή. Η προτεινόμενη προσέγγιση αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε σε μια κατ'απαίτηση ηλεκτρική κιθάρα, η οποία στη συνέχεια βάφτηκε και συναρμολογήθηκε με εμπορικά διαθέσιμα εξαρτήματα, ώστε να προκύψει καλαίσθητη και με πολύ καλό ήχο.

11.1.6. Krimpenis, A.A., Tsakanikas, J.G., On systematic CAD/CAM modeling of blow molds for plastic bottles (Συστηματική μοντελοποίηση σχεδίασης και κατασκευής μητρών πλαστικών μπουκαλιών για χύτευση σε μηχανή εμφύσησης με συστήματα CAD/CAM), Solid State Phenomena, Vol. 261, pp. 448-455, DOI 10.4028/SSP.261.448, 2017, Trans Tech Publications, Switzerland.

Στην παραγωγική αλυσίδα των πλαστικών μπουκαλιών, που κατασκευάζονται από PET και PP, απαιτείται λεπτομερής μοντελοποίηση των σχεδίων σε κατάλληλο παραμετρικό λογισμικό CAD και της κατεργασίας σε λογισμικό CAM. Η διεργασία εμφύσησης σε μήτρα (blow molding) χρησιμοποιείται εκτενώς για τέτοια τεμάχια στη βιομηχανία υγρών τροφίμων, κυρίως στην παραγωγή πλαστικών δοχείων για πόσιμα υγρά. Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζεται μια συστηματική προσέγγιση στη Σχεδίαση και Κατασκευή των μητρών εμφύσησης με εργαλεία λογισμικού CAD/CAM, καθώς ένα μεγάλο κομμάτι των σφαλμάτων παραγωγής και ελαττωματικών τεμαχίων προκύπτουν από την κακή κατασκευή και χρήση μητρών χαμηλής ακρίβειας. Εκτός της απαίτησης για υψηλή ακρίβεια μήτρας, η ορθή υλοποίηση φασεολογίου κατασκευής της οδηγεί σαφώς σε ελαχιστοποίηση του κόστους κατεργασίας, το οποίο προέρχεται από την εκτεταμένη διάρκεια της κατεργασίας πάνω στην εργαλειομηχανή CNC και τη φθορά των κοπτικών εργαλείων. Η Σχεδίαση και Κατασκευή των μητρών εμφύσησης στηρίζεται σε αυτούς του κύριους άξονες: (α) υλικό μήτρας και (β) τιμή των παραμέτρων κοπής, π.χ. ταχύτητα περιστροφής κυρίας ατράκτου, προώσεις, βάθος και πλάτος κοπής, κτλ. Το πρώτο είναι κρίσιμο για τον ρυθμό παραγωγής και τον χρόνο ζωής της μήτρας, ενώ το δεύτερο έχει σημαντική επίδραση στο κόστος υλοποίησης της μήτρας, καθώς επίσης και στην ποιότητα των παραγόμενων από τη μήτρα τεμαχίων. Η σωστή επιλογή των παραμέτρων κοπής, όταν αυτή είναι αποτέλεσμα μιας μεθοδικής διαδικασίας, έχει σημαντική επίπτωση στην θερμική αγωγιμότητα, στην ανθεκτικότητα, στη σκληρότητα και στην ακαμψία της μήτρας, παράγοντες οι οποίοι είναι ουσιώδεις για την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η προτεινόμενη μεθοδολογία Σχεδίασης και Κατασκευής εφαρμόστηκε σε τρεις περιπτώσεις εφαρμογής (μήτρα για πλαστικό μπουκάλι γάλατος, νερού και αναψυκτικού) για επιβεβαίωσή της. Το αποτέλεσμα της

μελέτης ήταν ότι οι ίδιες τιμές των παραμέτρων κατεργασίας απέδιδαν τα ίδια αποτελέσματα στην κατασκευή της μήτρας, ανεξάρτητα από το χρήση στην οποία στόχευε η κάθε μήτρα.

11.1.7. Krimpenis, A. A. and Fountas, N. A., Balancing multiple criteria in formulation of weighted single-objective Genetic Algorithm optimization for CNC machining problems (Εξισορρόπηση και μορφοποίηση συντελεστών βαρύτητας για μετατροπή πολυκριτηριακής σε μονοκριτηριακή βελτιστοποίηση με Γενετικούς Αλγορίθμους για προβλήματα Κατεργασιών σε CNC), Advances in Manufacturing, Springer Verlag, Vol. 4 (2), pp. 178-188, DOI 10.1007/s40436-016-0144-7, June 2016.

Η πολυκριτηριακή βελτιστοποίηση εφαρμόζεται σε αρκετά μηχανολογικά προβλήματα, όπου οι υπεύθυνοι μηχανικοί πρέπει να επιλέξουν μεταξύ διαφόρων ανταγωνιστικών ποιοτικών χαρακτηριστικών. Ο κοινός στόχος των διαδικασιών βελτιστοποίησης, όταν εφαρμόζονται σε κατεργασίες, είναι να διερευνηθούν οι βέλτιστες υπαναχωρήσεις μεταξύ αντικρουόμενων κριτηρίων. Μολαταύτα, πολλές από τις εργασίες βελτιστοποίησης εμφανίζονται ως προβλήματα των οποίων ο στόχος είναι να βρεθεί βέλτιστη λύση που αντιστοιχεί στο μέγιστο ή ελάχιστο μιας μόνο συνάρτησης στόχου. Σε αυτήν την περίπτωση, οι αντικειμενικές συναρτήσεις συσσωρεύουν όλους τους στόχους βελτιστοποίησης μέσω γραμμικού συνδυασμού τους με τη χρήση συντελεστών βαρύτητας, των οποίων ο ρόλος είναι να αντιπροσωπεύσουν τη βαρύτητα κάθε στόχου στο συνολικό πρόβλημα. Η συγκεκριμένη μελέτη αποσκοπεί στο να διερευνήσει την επίδραση αυτών των συντελεστών βαρύτητας. Ειδικότερα, μορφοποιείται ένα πολυκριτηριακό πρόβλημα βελτιστοποίησης κατεργασίας με εργ/νές CNC ως ένα ζυγισμένο μονοκριτηριακό πρόβλημα, το οποίο βρίσκει τις βέλτιστες συνθήκες κατεργασίας όπως αυτές προκύπτουν σε ένα πρόγραμμα CAM, λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο κατεργασίας και την ποιότητα τελικού τεμαχίου. Ως εργαλείο βελτιστοποίησης υιοθετείται ένας Γενετικός Αλγόριθμος και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα.

11.1.8. Tzivelekis, Ch. A., Yiotis, L. S., Fountas, N. A. and **Krimpenis A. A.**, Parametrically automated 3D Design and Manufacturing for spiral-type free-form models in an interactive CAD/CAM environment (Παραμετρική αυτοματοποίηση της τρισδιάστατης Σχεδίασης και Κατασκευής σπειροειδών μοντέλων ελεύθερης γεωμετρίας σε διαδραστικό περιβάλλον CAD/CAM), International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), Springer Verlag, Vol.11(2), pp. 223-232, DOI 10.1007/s12008-015-0261-8, May 2017.

Η διαχείριση του κύκλου ζωής προϊόντος επιβάλλει στη σύγχρονη βιομηχανική έρευνα να οδηγηθεί σε αυτοματοποιημένες μηχανουργικές διεργασίες, κυρίως όσον αφορά τη Σχεδίαση και Κατεργασία με χρήση Η/Υ (CAD/CAM). Το παρόν άρθρο προτείνει μια νέα προσέγγιση για την αυτοματοποίηση του CAD/CAM για την σχεδίαση και κατασκευή τεμαχίων τύπου φυγοκεντρικού στροφείου. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, υλοποιήθηκε μια εφαρμογή που εκμεταλλεύεται τη Διεπαφή Προγράμματος Εφαρμογής (API) των λογισμικών CAD/CAM, έτσι ώστε να αυτοματοποιήσει τις χρονοβόρες επαναλαμβανόμενες ενέργειες που απαιτούνται για τη σχεδίαση και την κατεργασία. Η ανεπτυγμένη εφαρμογή περιλαμβάνει τη χρήση των καμπυλών Simpson, Bezier-Bernstein και NURBS για την προσέγγιση των καμπυλών από τις οποίες αποτελείται η κεντρική γραμμή των πτερυγίων των στροφείων. Μετά τη τρισδιάστατη σχεδίαση ολόκληρου του στροφείου, η εφαρμογή εισάγει το σχέδιο στο λογισμικό CAM, τροφοδοτεί με όλες τι απαραίτητες τιμές παραμέτρων και

στρατηγικών κοπής το πρόγραμμα και τέλος εξάγει τον κώδικα G, ο οποίος χρησιμοποιείται για την κατεργασία του τεμαχίου σε 3-αξονικό κέντρο κατεργασιών CNC.

11.1.9. A. A. Krimpenis, N. A. Fountas, T. Mantziouras & N. M. Vaxevanidis, Optimizing CNC wood milling operations with the use of genetic algorithms on CAM software (Βελτιστοποίηση της κατεργασίας ξύλου σε εργαλειομηχανές CNC με τη χρήση Γενετικών Αλγορίθμων σε λογισμικό CAM), Wood Material Science & Engineering, Taylor & Francis, Vol 11(2), pp. 102-115, DOI 10.1080/17480272.2014.961959, 2014.

Η βασική εστίαση του άρθρου αυτού είναι να εισάγει μια κατάλληλη μεθοδολογία και να δημιουργήσει έναν Γενετικό Αλγόριθμο, ο οποίος βελτιστοποιεί τις κατεργασίες φρεζαρίσματος ξύλου, καθώς το ξύλο είναι ένα από τα πρωταρχικά υλικά που χρησιμοποιούνται είτε ως δομικά στοιχεία κατασκευών είτε ως τμήματα μουσικών οργάνων. Οι μηχανικές ιδιότητες του ξύλου ελήφθησαν υπόψη κατά την μοντελοποίηση της κατεργασίας σε λογισμικό CAM, κυρίως όσον αφορά την επίδρασή τους στις συνθήκες κοπής. Παρουσιάζονται οι βασικές παράμετροι κοπής, καθώς και η επίδρασή τους στο τελικό προϊόν. Ο προτεινόμενος Γενετικός Αλγόριθμος υλοποιήθηκε ειδικά για εφαρμογή σε κατεργασίες ξύλου και οι τελεστές του ρυθμίστηκαν με λεπτομέρεια. Τα ζητούμενα χαρακτηριστικά ποιότητας κατά την κατεργασία ήταν ο ελάχιστος χρόνος κατεργασίας και η βέλτιστη ποιότητα επιφανείας. Με αυτόν τον τρόπο καλύπτεται η απαίτηση για ταυτόχρονη μέγιστη παραγωγικότητα και βέλτιστη ποιότητα προϊόντος. Ως παράδειγμα εφαρμογής, υιοθετήθηκε ένα τρισδιάστατο μοντέλο σώματος ηλεκτρικής κιθάρας, στο οποίο εφαρμόστηκε η προτεινόμενη μεθοδολογία, ώστε να αποδειχθεί η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητά της.

11.1.10. A. A. Krimpenis, N. A. Fountas, I. Ntalianis & N. M. Vaxevanidis, CNC micromilling properties and optimization using genetic algorithms (Ιδιότητες μικροκατεργασιών φρεζαρίσματος σε εργαλειομηχανές CNC και βελτιστοποίησή τους με χρήση Γενετικών Αλγορίθμων), International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 70(1-4), pp.157-171, DOI 10.1007/s00170-013-5248-7, 2013.

Οι μικροκατεργασίες περιορίζονται κυρίως σε διδιάστατες κατεργασίες ακριβείας μικροτεμαχίων και πραγματοποιούνται με εργαλειομηχανές CNC τύπου micro-EDM ή micro-lazer. Παρ'ολ'αυτά, κατά την κατεργασία με μικρο-φρεζες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε πλήρως τις δυνατότητες των προγραμμάτων CAD/CAM, έτσι ώστε να επιτευχθούν πιο πολύπλοκες τρισδιάστατες γεωμετρίες μικροτεμαχίων. Μετά από εκτεταμένη ανάλυση και καθορισμό των παραμέτρων για τις μικροκατεργασίες φρεζαρίσματος, καθώς και εντοπισμό των περιορισμών της συγκεκριμένης κατεργασίας, γίνεται εμφανές ότι μεθοδολογίες βελτιστοποίησης, όπως οι Γενετικοί Αλγόριθμοι, μπορούν να συνδυαστούν με τα προγράμματα CAM, ώστε να βρεθούν οι βέλτιστες συνθήκες κατεργασίας με το ελάχιστο κόστος υπολογισμών. Στη συγκεκριμένη μελέτη, οι μικροκατεργασίες φρεαζαρίσματος παρουσιάζονται συστηματικά, παράλληλα με τα κατάλληλα μικροεργαλεία και τον απαραίτητο εξοπλισμό. Αναπτύχθηκε κώδικας με τη μορφή Γενετικού Αλγορίθμου, ο οποίος βελτιστοποιεί την κατεργασία και προσδίδει τις βέλτιστες τιμές παραμέτρων, αφού λάβει υπόψη όλες τις ιδιαιτερότητες της μικροκατεργασίας. Εδώ παρουσιάζονται δύο περιπτώσεις εφαρμογής, ενώ τα αποτελέσματα σχολιάζονται όσον αφορά την ποιότητα του κατεργασμένου μικροτεμαχίου, τον χρόνο παραγωγής και το κόστος υπολογισμών.

11.1.11. **A. Krimpenis** and G.-C. Vosniakos, The uniformity of remaining volume on rough-machined sculptured surface parts (Η ομοιομορφία του εναπομένοντος όγκου μετά την εκχόνδριση τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες), International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 43(9-10), pp. 896-906, DOI 10.1007/s00170-008-1767-z, 2009.

Στη φάση εκχόνδρισης μιας κατεργασίας τεμαχίου αποτελούμενου από γλυπτές επιφάνειες, συνήθως τίθενται δύο βασικοί στόχοι: ο ελάχιστος χρόνος κατεργασίας και ο ελάχιστος συνολικός εναπομένων όγκος μετά το τέλος της φάσης αυτής. Το αντικείμενο που προκύπτει από την εκχόνδριση είναι κρίσιμο για την επακόλουθη φάση της αποπεράτωσης. Προτείνεται, λοιπόν, μια μέθοδος για τη μέτρηση της ποιότητας του εκχονδρισμένου τεμαχίου μέσω του υπολογισμού της τοπικής διαφοράς μεταξύ της γεωμετρίας του εκχονδρισμένου τεμαχίου και του ιδεατού τελικού τεμαχίου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απόστασης, κατά τον άξονα Z, μεταξύ σημείων που βρίσκονται στην επιφάνεια του εκχονδρισμένου τεμαχίου και της προβολής τους πάνω στο ιδεατό τελικό τεμάχιο. Για το συγκεκριμένο σκοπό, η χρήση του API ενός προγράμματος CAD αποδεικνύεται υπολογιστικά ανεπαρκής. Έτσι, αντί της χρήσης ενός προγράμματος CAD, υπολογίζεται η μέση απόσταση μεταξύ ενός τριγώνου του επιφανειακού πλέγματος του εκχονδρισμενου τεμαχίου και κατάλληλης περιοχής του ιδεατού τελικού τεμαχίου, η οποία βρίσκεται «κάτω» από το αντίστοιχο τρίγωνο κατά τη διεύθυνση Z. Ο υπολογισμός αυτός δεν απαιτείται για όλα τα τρίγωνα του επιφανειακού πλέγματος του εκχονδρισμένου τεμαχίου. Αυτό συμβαίνει γιατί με χρήση του Ελέγχου Υπόθεσης κατά Levene, αποδεικνύεται ότι δείγμα 3% του αριθμού των τριγώνων είναι επαρκές για να αντιπροσωπεύσει το σύνολο των τριγώνων του εκάστοτε πλέγματος, χωρίς απώλεια στατιστικής πληροφορίας. Επομένως, το υπολογιστικό κόστος μειώνεται σημαντικά (2-3 τάξεις μεγέθους, ανάλογα το τεμάχιο). Τελικά, η μέθοδος εξάγει έναν και μόνον αριθμό, δηλ. την τυπική απόκλιση των τοπικών διαφορών μεταξύ εκχονδρισμένου και ιδεατού τελικού τεμαχίου, για κάθε εκχονδρισμένο τεμάχιο, ο οποίος είναι κανονικοποιημένος σύμφωνα με την μέση διαφορά των λαμβανόμενων δειγμάτων. Αυτός ο αριθμός που προκύπτει ανά εκχονδρισμένο τεμάχιο, είναι δυνατό στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί σε οποιονδήποτε αλγόριθμο βελτιστοποίησης και αποτελεί δείκτη της ομοιομορφίας του υλικού που θα αφαιρεθεί κατά τη φάση της αποπεράτωσης. Η συγκεκριμένη ιδέα δοκιμάστηκε σε τεμάχια αποτελούμενα από γλυπτές επιφάνειες με διαφορετικές μηχανικές και λειτουργικές ιδιότητες και αποδείχτηκε συνεπής σε όλες τις δοκιμές.

11.1.12. **A. Krimpenis** and G.-C. Vosniakos, Rough milling optimisation for parts with sculptured surfaces using Genetic Algorithms in a Stackelberg Game (Βελτιστοποίηση της εκχόνδρισης τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες με χρήση Γενετικών Αλγορίθμων σε Παίγνιο Stackelberg), Journal of Intelligent Manufacturing, Vol. 20(4), pp. 447-461, DOI 10.1007/s10845-008-0147-8, 2009.

Κατά την εκχόνδριση τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες, λαμβάνονται αποφάσεις για τις τιμές των παραμέτρων κατεργασίας, όπως η πρόωση, η ταχύτητα περιστροφής της κυρίας ατράκτου, η ταχύτητα κοπής, το πλάτος κοπής, η γωνία του μοτίβου και ο αριθμός των «φετών» κατεργασίας εφόσον αυτές έχουν μεταβλητό πάχος. Στην παρούσα εργασία, θεωρούνται τρεις βασικοί στόχοι βελτιστοποίησης: ο ελάχιστος χρόνος κατεργασίας, η μέγιστη αποβολή υλικού και η μέγιστη ομοιομορφία του εναπομένοντος όγκου πάνω στο ιδεατό τεμάχιο μετά το τέλος της εκχόνδρισης. Δεδομένης της πολυπλοκότητας του προβλήματος και του μεγάλου αριθμού των παραμέτρων, οι συνήθεις Γενετικοί Αλγόριθμοι δεν είναι δυνατόν να υπολογίσουν τα

ολικά βέλτιστα χωρίς να εισαχθούν περιορισμοί, που εξαρτώνται από την εκάστοτε επιλυόμενη περίπτωση. Προκειμένου να επιτευχθεί γενικότητα της μεθόδου εύρεσης των βελτίστων, γίνεται χρήση ενός Ιεραρχικού Παιγνίου, όμοιου του Παιγνίου Stackelberg, στο οποίο, όμως, ο «παίχτης-αρχηγός» είναι ένας τυπικός Γενετικός Αλγόριθμος και οι «παίχτες-ακόλουθοι» είναι μικρο-Γενετικοί Αλγόριθμοι. Στο παίγνιο αυτό, μία από τις παραμέτρους που διαχειρίζεται ο «παίχτης-αρχηγός» είναι υπεύθυνη για το μέγεθος των χρωμοσωμάτων του πληθυσμού των «παιχτών-ακολούθων» και για την έναρξη της διαδικασίας βελτιστοποίησης. Μετά από θέση συντελεστών βαρύτητας για τους τρεις στόχους βελτιστοποίησης, ο κάθε «παίχτης-ακόλουθος» πραγματοποιεί βηματικά βελτιστοποίηση ενός στόχου και τροφοδοτεί τον «παίχτη-αρχηγό» με τις ακεραιες τιμές των στόχων. Το χρωμόσωμα των μικρο-Γενετικών Αλγορίθμων («παιχτών-ακολούθων») αποτελείται από την κατανομή του πάχους των «φετών» εκχόνδρισης, ενώ του τυπικού Γενετικού Αλγορίθμου («παίχτης-αρχηγός») από τις υπόλοιπες παραμέτρους κατεργασίας. Η μεθοδολογία, που αναπτύχθηκε, εφαρμόστηκε σε τεμάχια αποτελούμενα από γλυπτές επιφάνειες με ποικίλες ιδιότητες και στο παρόν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ενός αντιπροσωπευτικού τεμαχίου.

11.1.13. **A. Krimpenis**, P. Benardos, G. Vosniakos and A. Koukouvitaki, Simulation-based selection of optimum pressure die casting process parameters using neural nets and genetic algorithms (Επιλογή βέλτιστων παραμέτρων χύτευσης υπό πίεση βάσει προσομοίωσης με τη χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων και Γενετικών Αλγορίθμων), International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 27(5-6), pp. 509-517, DOI 10.1007/s00170-004-2218-0, 2006.

Η επιλογή των συνθηκών κατά τη χύτευση υπό πίεση εξαρτάται κυρίως από την εμπειρία και την τεχνογνωσία των εργαζομένων σε βιομηχανίες παραγωγής. Η συστηματική συγκέντρωση γνώσεων σχετικά με την παραγωγική διαδικασία είναι βασική, ώστε να προσδιοριστούν οι βέλτιστες συνθήκες παραγωγής. Δεν είναι πάντα ασφαλές να θεωρείται ότι οι πρακτικοί κανόνες, οι οποίοι στη βιομηχανία χρησιμοποιούνται κατά κόρον, οδηγούν σε γρήγορη ρύθμιση της διαδικασίας για παραγωγή πρωτοτύπου και σε αυξημένη παραγωγικότητα. Έτσι, προτείνονται μετα-μοντέλα Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, τα οποία γενικεύουν με χρήση παραδειγμάτων. Αυτά τα παραδείγματα συνδέουν τις μεταβλητές εισόδου της παραγωγικής διαδικασίας, όπως ταχύτητα ρευστού στην είσοδο, θερμοκρασία κοιλότητας κτλ, με τις μεταβλητές εξόδου, όπως ο χρόνος πλήρωσης του καλουπιού, χρόνος στερεοποίησης, ατέλειες κτλ. Τα παραδείγματα αυτά, ή αλλιώς η γνώση αυτή, συγκεντρώνονται από πειράματα, τα οποία εκτελούνται σε πρόγραμμα προσομοίωσης της χύτευσης και σχεδιάζονται συστηματικά σύμφωνα με την τεχνική του Σχεδιασμού Πειραμάτων (Design of Experiments-DoE). Είναι επίσης δυνατό να βασίζονται σε πραγματικά πειράματα στη σχετική βιομηχανία. Τα ΤΝΔ που προκύπτουν με αυτόν τον τρόπο οδηγούν σε ελάττωση του αριθμού των υποθετικών σεναρίων πάνω στο πρόγραμμα προσομοίωσης, πράγμα που είναι πολύ χρονοβόρο. Επιπλέον, τα εκπαιδευμένα ΤΝΔ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνάρτηση καταλληλότητας ενός Γενετικού Αλγορίθμου, ο οποίος βελτιστοποιεί τη διαδικασία, ώστε να υπολογιστεί ο συνδυασμός των τιμών των παραμέτρων εισόδου που οδηγεί στις βέλτιστες τιμές των παραμέτρων εξόδου.

11.1.14. **A. Krimpenis**, A. Fousekis and G. Vosniakos, Assessment of sculptured surface milling strategies using Design of Experiments (Αποτίμηση της εφαρμογής στρατηγικών κατεργασίας σε γλυπτές επιφάνειες με χρήση του Σχεδιασμού

Πειραμάτων), International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 25(5-6), pp. 444-453, DOI 10.1007/s00170-003-1881-x, 2005.

Η κατεργασία σε κέντρα κατεργασιών CNC περιλαμβάνει ένα πλήθος παραμέτρων κατεργασίας και διάφορες γεωμετρίες του κοπτικού εργαλείου. Στην περίπτωση των γλυπτών επιφανειών, το πλήθος των παραμέτρων αυτών μπορεί να είναι σημαντικά μεγάλο και να ποικίλλει ανάλογα με την πολυπλοκότητα της κατεργαζόμενης επιφάνειας. Η ελαχιστοποίηση του πλήθους των παραμέτρων πραγματοποιείται μέσω στατιστικής απαλοιφής. Ο Σχεδιασμός Πειραμάτων (Design of Experiments-DoE) μαζί με την επακόλουθη στατιστική ανάλυση διασποράς (ANOVA) αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο μικρού κόστους για τον προσδιορισμό των μερικώς βελτίστων τιμών των παραμέτρων που θεωρούνται σε κάθε στρατηγική κατεργασίας. Επίσης, με τον τρόπο αυτό, προσδιορίζονται οι πιο σημαντικές/επιδραστικές παράμετροι. Ο Σχεδιασμός Πειραμάτων εφαρμόστηκε για μια συγκεκριμένη γλυπτή επιφάνεια, ώστε να αποτιμηθούν οι διάφορες στρατηγικές εκχόνδρισης και αποπεράτωσης σε ένα λογισμικό προσομοίωσης κατεργασίας CAM.

11.1.15. **A. Krimpenis** and G-C. Vosniakos, Optimisation of multiple tool CNC rough machining of a hemisphere as a genetic algorithm paradigm application (Βελτιστοποίηση της εκχόνδρισης ενός ημισφαιρίου σε CNC με χρήση πολλών εργαλείων ως παράδειγμα εφαρμογής των Γενετικών Αλγορίθμων), International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 20(10), pp. 727-734, DOI 10.1007 / s001700200230, 2002.

Παρουσιάζεται μια μέθοδος για την επίτευξη βέλτιστης εκχόνδρισης ενός ημισφαιρικού τεμαχίου, με στόχους τον ελάχιστο χρόνο κατεργασίας και τη μέγιστη αποβολή υλικού από την αρχική μπιγιέτα. Το συγκεκριμένο θεωρείται ως παράδειγμα εφαρμογής για το πεδίο των γενετικών αλγορίθμων, ως προοίμιο για την υλοποίηση της μεθόδου βελτιστοποίησης για πιο σύνθετες και πιο πολύπλοκες γεωμετρίες. Ως εργαλείο βελτιστοποίησης χρησιμοποιήθηκε ένας Γενετικός Αλγόριθμος από το εμπόριο. Θεωρήθηκαν τρεις παράμετροι βελτιστοποίησης: ο αριθμός των κάθετων βημάτων, το ύψος του κάθε βήματος και τα διαθέσιμα κοπτικά εργαλεία. Υλοποιείται μια βάση δεδομένων κοπτικών εργαλείων, η οποία περιλαμβάνει τη διάμετρο, μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος κοπής, μέγιστη επιτρεπόμενη πρόωση κτλ., και η στρατηγική κοπής κάθε «φέτας» εκχόνδρισης θεωρείται γνωστή και δεδομένη. Η συνάρτηση καταλληλότητας του ΓΑ λαμβάνει είτε ξεχωριστά είτε μαζί τους στόχους του ελαχίστου χρόνου κατεργασίας και του ελαχίστου εναπομένοντος υλικού μετά την κατεργασία. Το αποτέλεσμα της μεθόδου είναι ένας συγκεντρωτικός πίνακας με αποτελέσματα, τον οποίο αποτελούν η διαδοχή των χρησιμοποιούμενων εργαλείων για την πραγματοποίηση της κατεργασίας, καθώς και τα αντίστοιχα πάχη των «φετών» εκχόνδρισης.

11.2 Κεφάλαια σε Διεθνή Βιβλία (5)

11.2.1. Vosniakos, G.C., **Krimpenis, A.**, Benardos, P. "Book Chapter 7: Flexible integration of shape and functional modelling of machine tool spindles in a design/optimisation framework" (Κεφάλαιο 7: Ευέλικτη ενσωμάτωση της μοντελοποίησης σχήματος και λειτουργίας ατράκτων εργαλειομηχανών σε ένα πλαίσιο σχεδίασης/βελτιστοποίησης) in the Book: Traditional Machining Processes, Editor: Paulo Davim, Springer Berlin Heidelberg, pp. 209-234, 2015.

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η εύρεση του βέλτιστου τύπου, αριθμού και τοποθέτησης των εδράσεων ατράκτων εργαλειομηχανών CNC. Οι άτρακτοι είναι ορισμένοι και σχεδιασμένοι παραμετρικά, επομένως είναι δυνατόν να παραχθεί το σχέδιο μιας νέας ατράκτου με την αλλαγή μόνο της διαμέτρου της σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο ή του μήκους της. Τα βέλτιστα προσεγγίζονται λαμβάνοντας υπόψη τις δυνάμεις κατεργασίας, τις ταλαντώσεις και τις αυτοδιεγειρόμενες ταλαντώσεις στο άκρο του εργαλείου. Τα σχέδια των συναρμολογημάτων των ατράκτων προέκυψαν μετά την εφαρμογή της μεθόδου του Σχεδιασμού Πειραμάτων. Η μελέτη περιλαμβάνει την τροπική και τη μεταβατική ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία του συναρμολογήματος όταν του εφαρμόζονται διαφορετικά προφίλ κοπτικής δύναμης και διαφορετικός τρόπος στήριξης.

11.2.2. Fountas, N. Ap., **Krimpenis, A.**, Vaxevanidis, N. M. "Chapter 8: Software development tools to automate CAD/CAM systems" (Κεφάλαιο 8: Ανάπτυξη εργαλείων λογισμικού για την αυτοματοποίηση συστημάτων CAD/CAM), in the Book: "Smart Manufacturing Innovation and Transformation: Interconnection and Intelligence", Editor: Zongwei Luo, pp. 190-224, Business Science Reference (an imprint of IGI Global), 2014.

Στις σύγχρονες κατεργασίες, η αυτοματοποίση του λογισμικού είναι ένα κρίσιμο στοιχείο στην καθοδήγηση των μοντέρνων μεθοδολογιών και στην ολοκλήρωση των επιμέρους λογισμικών, όπως η Σχεδίαση με χρήση Η/Υ (CAD), η Υλοποίηση Φασεολογίου με χρήση Η/Υ (CAPP) και η Κατεργασία με χρήση Η/Υ (CAM), με άλλες εφαρμογές έχοντας μια κοινή και εμπεριστατωμένη διεπιφάνεια επαφής με τον χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργούνται λύσεις, οι οποίες αντιμετωπίζουν το ζήτημα των πολλών επαναλαμβανόμενων ενεργειών ή επιτρέπουν την τροφοδότηση των προγραμμάτων με τιμές παραμέτρων και την ανταλλαγή δεδομένων γενικότερα. Το παρόν κεφάλαιο πραγματεύεται διάφορες προσεγγίσεις που αφορούν την αυτοματοποίηση και την «προσωποποίηση» του μηχανολογικού λογισμικού με προγραμματιστικές μεθόδους. Επικεντρώνεται κυρίως στη σχεδίαση, στον προγραμματισμό κατασκευής και στην κατεργασία, καθώς αυτές οι φάσεις είναι απαράμιλλης σημασίας, όσον αφορά τη διαχείριση του κύκλου ζωής προϊόντος. Για αυτόν τον λόγο, παρουσιάζονται περιπτώσεις εφαρμογής στα παραπάνω παρουσιάζοντας έτσι τα οφέλη του προγραμματισμού όταν οδηγείται από επιτυχή μοντελοποίηση του προβλήματος.

11.2.3. Fountas, N. Ap., **Krimpenis, A.**, Vaxevanidis, N. M. "Chapter 5: Computational techniques in statistical analysis and exploitation of CNC machining experimental data" (Κεφάλαιο 5: Υπολογιστικές Τεχνικές στη στατιστική ανάλυση και εκμετάλλευση πειραματικών δεδομένων από εργαλειομηχανές CNC), in the Book: "Computational methods for optimizing manufacturing technology: Models and Techniques", Editor: Paolo Davim, pp. 115-147, Engineering Science Reference (an imprint of IGI Global), USA, 2012.

Η εξαγωγή δεδομένων κατά τη διάρκεια ή όχι της κατεργασίας που αφορούν κατεργασίες σε εργαλειομηχανών CNC απαιτεί σχολαστικό και προσεχτικό σχεδιασμό. Η εκμετάλλευση των δεδομένων αυτών μπορεί να γίνει μέσω στατιστικών μεθόδων, ώστε να εξαχθούν οι πιο σημαντικοί παράμετροι κατεργασίας και παράλληλα το επίπεδο επιρροής τους. Παρ' όλ' αυτά η επιδραστικότητα των παραμέτρων κατεργασίας ποικίλει ανάλογα με τα τιθέμενα Χαρακτηριστικά Ποιότητας σε κάθε φάση

κατεργασίας. Σε πειράματα που διενεργούνται πάνω στις εργαλειομηχανές χρησιμοποιούνται μετρητικές συσκευές σε πολύπλοκες συνδεσμολογίες και τα δεδομένα αποθηκεύονται σε αρχεία υπολογιστή. Οι μηχανουργικές κατεργασίες συνήθως προετοιμάζονται σε συστήματα CAM, ιδίως όταν τα τεμάχια προς κατεργασία είναι σύνθετα και υψηλής δυσκολίας. Έτσι, η υλοποίηση υπολογιστικών εφαρμογών, που αλληλεπιδρούν με ένα σύστημα CAM, οδηγεί σε αισθητή μείωση του κόστους πειραματισμού, εφόσον δεν δεσμεύονται πόροι και δεν σπαταλιούνται υλικά. Επιπλέον, τα δεδομένα που λαμβάνονται μέσω πειραμάτων σε συστήματα CAM, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση μεταμοντέλων Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, που μετά από κατάλληλη εκπαίδευση λειτουργούν ως συναρτήσεις πρόβλεψης των Χαρακτηριστικών Ποιότητας. Ο χρόνος απόκρισης αυτών των μετα-μοντέλων είναι πάρα πολύ μικρός και έτσι είναι δυνατή η εύρεση των πιθανώς βέλτιστων συνθηκών κατεργασίας ανά περίπτωση. Για τη συστηματική συλλογή δεδομένων εφαρμόζεται η μέθοδος του Σχεδιασμού Πειραμάτων (Design of Experiments – DoE) κατά Taguchi. Παρουσιάζεται η εφαρμογή των παρακάτω στατιστικών μεθόδων σε συγκεκριμένα παραδείγματα κατεργασιών: Ανάλυση διακύμανσης (ANalysis Of VAriance – ANOVA), Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis – PCA), Ανάλυση Συσχέτισης Grey (Grey-Relational Analysis – GRA), Μέθοδος Επιφάνειας Απόκρισης (Response Surface Method – RSM).

11.2.4. N. Fountas, **A. Krimpenis**, N. M. Vaxevanidis, Paulo Davim, J. "Chapter 5: Single and Multi-objective Optimization Methodologies in CNC Machining" (Κεφάλαιο 5: Μονο- και πολυ-κριτηριακές μεθοδολογίες βελτιστοποίησης στην κατεργασία με CNC), in the Book "Statistical and computational techniques in manufacturing", pp. 187-218, Springer Verlag, 2012, DOI 10.1007/978-3-642-25859-6, ISBN 978-3-642-25858-9.

Με στόχο την ταυτόχρονη βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας στις σύγχρονες βιομηχανίες κατεργασιών, οι ερευνητές έχουν παρουσιάσει ένα ευρύ φάσμα τεχνικών βελτιστοποίησης. Μεθοδολογίες όπως οι Γενετικοί Αλγόριθμοι, οι Εξελικτικοί Αλγόριθμοι και τα συστήματα Ασαφούς Λογικής είναι ικανές να εκμεταλλευτούν αποδοτικά και αξιόπιστα τα δεδομένα που προέρχονται από κατεργασίες παρέχοντας βέλτιστα σύνολα λύσεων για τις κατεργασίες αυτές. Ο βασικός σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η παρουσίαση των βασικών αρχών για τη μορφοποίηση και την ανάπτυξη μεθοδολογιών βελτιστοποίησης, οι οποίες τελικά προσφέρουν βέλτιστες συνθήκες κατεργασίας για τεμάχια είτε αυτά αποτελούνται από πρισματικές επιφάνειες είτε από ανάγλυφες και με αυτόν τον τρόπο βελτιώνουν τη συνήθη βιομηχανική πρακτική.

11.2.5. G.-C. Vosniakos, P. G. Benardos and **A. Krimpenis** "Chapter 5: Intelligent Optimisation of 3-Axis Sculptured Surface Machining on Existing CAM Systems" (Κεφάλαιο 5: Ευφυής βελτιστοποίηση της κατεργασίας γλυπτών επιφανειών με 3-αξονικό CNC πάνω σε υπάρχοντα συστήματα CAM), in the book "Machining of complex sculptured surfaces", Editor: Paolo Davim, pp. 157-189, Springer Verlag, 2012.

Το κεφάλαιο αυτό πραγματεύεται τους τρόπους με τους οποίους οι σύγχρονες πρακτικές κατεργασίας των ανάγλυφων επιφανειών μπορούν να βελτιωθούν με την ενσωμάτωση «ευφυούς» βελτιστοποίησης κατά τη διάρκεια της κατάστρωσης φασεολογίου. Οι συσχετισμοί και η αλληλοεξάρτηση μεταξύ των παραμέτρων κατεργασίας αντιμετωπίζονται με χρήση στοχαστικών εξελικτικών τεχνικών, ενώ η ανάγκη να λαμβάνονται υπόψιν τα αποτελέσματα των υπολογισμών οδηγούν σε ενσωμάτωση προσεγγιστικών μοντέλων της κατεργασίας. Καταστρώνονται οι εξισώσεις των στόχων βελτιστοποίησης, οι οποίες περιλαμβάνουν τον χρόνο κατεργασίας, τον

εναπομένοντα όγκο, την κατανομή του κατεργασμένου όγκου, τη διακύμανση της δύναμης κοπής κτλ. Επίσης δίνονται παραδείγματα πιθανών περιορισμών της κατεργασίας. Παρουσιάζεται η ενοποίηση με χρήση του API των συστημάτων CAM, καθώς και πιθανές μελλοντικές κατευθύνσεις.

11.3 Σε Διεθνή Συνέδρια (7)

11.3.1. A.A. Krimpenis, T. Mantziouras, N.A. Fountas, N.M. Vaxevanidis "Modeling and Optimization of Wood Machining using CAM Software and Artificial Intelligent Algorithms" (Μοντελοποίηση και Βελτιστοποίηση των Κατεργασιών Ξύλου με χρήση λογισμικού CAM και Τεχνητής Νοημοσύνης), Proceedings of the 5th International Conference on Manufacturing Engineering (ICMEN), 1-3 October 2014, Thessaloniki, Greece, pp. 213-222, ISBN 978-960-98780-9-8.

Το ξύλο είναι βασικό υλικό που χρησιμοποιείται σε κτίσματα, έπιπλα και μουσικά όργανα. Η βασική στόχευση της συγκεκριμένης μελέτης είναι να εισαγάγει μιακατάλληλη μεθοδολογία, σύμφωνα με την οποία βελτιστοποιούνται οι κατεργασίες φρεζαρίσματος με τη χρήση Γενετικών Αλγορίθμων. Κατά τη μοντελοποίηση της κατεργασίας ελήφθησαν υπόψη οι ιδιότητες κοπής του ξύλου σε ένα περιβάλλον CAM. Αναλύονται οι σημντικότερες παράμετροι κατεργασίας, καθώς και η επίδρασή τους πάνω στις αντικειμενικές συναρτήσεις τις σχετικές με την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Ο προτεινόμενος Γενετικός Αλγόριθμος δημιουργήθηκε ειδικά για εφαρμογή σε προβλήματα κατεργασίας ξύλου. Επεξηγούνται οι τελεστές του Γενετικού Αλγορίθμου και η διαφοροποίησή τους σε σχέση με άλλες εφαρμογές. Τα μελετούμενα χαρακτηριστικά ποιότητας είναι ο ελάχιστοςχρόνος κατεργασίας και η βέλτιστη ποιότητα επιφανείας υπό το πρίσμα ενός καλά ορισμένου προβλήματος βελτιστοποίησης ενός στόχου. Ως περίπτωση εφαρμογής, η προτεινόμενη μεθοδολογία εφαρμόστηκε σε ένα 3Δ μοντέλο σώματος ηλεκτρικής κιθάρας, ούτως ώστε να προκύψει η αποτελεσματικότητα και η ευρωστία της μεθοδολογίας βελτιστοποίησης.

11.3.2. A. Krimpenis, N. Fountas G. Noeas D. Iordanidis, N. Vaxevanidis "On the 3D parametric modeling of Manufacturing Systems" (Περί τρισδιάστατης παραμετρικής μοντελοποίησης των Συστημάτων Κατεργασιών), Proceedings of 7th International Working Conference "Total Quality Management – Advanced and Intelligent Approaches", pp. 473-479, June 3-7, 2013, Belgrade, Serbia.

Η παρούσα μελέτη αντιμετωπίζει το ζήτημα της παραμετρικής μοντελοποίησης συστημάτων και κυττάρων κατεργασίας, καθώς επίσης και ζήτημα που αφορούν τη διάταξη των μηχανών. Βασική στόχευση δίνεται στην ευελιξία του χώρου κατεργασίας, της διάταξής του και στην ανεμπόδιστη ροή του υλικού διαμέσου κατάλληλα λεπτομερών και μετακινούμενων 3D μοντέλων των συστημάτων κατεργασίας, τα οποία αποτελούνται από εργαλειομηχανές CNC, ρομπότ και μεταφορικές ταινίες. Η 3D παραμετρική μοντελοποίηση επιτρέπει την ταχεία δημιουργία τεμαχίων, συναρμολογημάτων και συστημάτων με διαισθητικό και μοντελο-κεντρικό τρόπο. Ο συσχετισμός μεταξύ των παραμέτρων σχεδιασμού προσφέρει ευελιξία και επιτρέπει την εύκολη αλλαγή των επιμέρους στοιχείων σύμφωνα με τις ανάγκες της ανάπτυξης προϊόντων και της παραγωγής. Η οπτικοποίηση της επίδοσης του επιπέδου παραγωγής, η προσομοίωση της ροής υλικού, ο εκτός γραμμής χρονικός προγραμματισμός και η εικονική τοποθέτηση των μηχανών είναι μόνο μερικά από τα πλεονεκτήματα της ιδέας αυτής, καθώς ταυτόχρονα είναι δυνατή η δραστική μείωση των νεκρών χρόνων με

παρατήρηση του εικονικού συστήματος. Παρουσιάζονται εναλλακτικά σενάρια τοποθέτησης μηχανών στο χώρο και συγκρίνονται ως προς την αρτιότητα και την αποδοτικότητά τους.

11.3.3. Krimpenis, A., Fountas, N., Skolias, J., Tzivelekis, Ch., Vaxevanidis, N. "Intelligent post-processor creation for sculptured surfaces in CAM software" (Δημιουργία ευφυούς μετεπεξεργαστή για γλυπτές επιφάνειες σε λογισμικό CAM). Proceedings of 4th International Conference on Manufacturing Engineering (ICMEN 2011), pp. 287-294, 3-5 October, Thessaloniki, Greece, 2011.

Η κατεργασία γλυπτών τεμαχίων με εργαλειομηχανές CNC απαιτεί μακροσκελείς κώδικες G ως αποτέλεσμα του μεγάλου πλήθους σημείων των αντίστοιχων διαδρομών εργαλείων. Ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής μετεπεξεργαστή, η οποία δημιουργεί κώδικες G βασισμένους σε Δεδομένα Θέσης Εργαλείου (Cutter Location Data) που παράγονται από συστήματα CAM για 3-αξονικό φρεζάρισμα γλυπτών επιφανειών. Οι κώδικες G που προκύπτουν μέσω της αναπτυγμένης εφαρμογής είναι μικρότερου μεγέθους από αυτούς που παράγουν οι μετεπεξεργαστές των εμπορικά διαθέσιμων προγραμμάτων CAM και παράγονται σε λιγότερο χρόνο. Η αναπτυγμένη εφαρμογή δοκιμάστηκε σε ένα πλήθος τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες και τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται και σχολιάζονται.

11.3.4. A. Krimpenis, P.I.K. Liakopoulos, K.C. Giannakoglou and G.-C. Vosniakos, Multi-objective design of optimal sculptured surface rough machining through Pareto and Nash techniques (Πολυκριτηριακός σχεδιασμός του βέλτιστου Ξεχονδρίσματος γλυπτών επιφανειών με τις τεχνικές Pareto και Nash), in : R. Schilling, W.Haase, J. Periaux, H. Baier, G. Bugeda (Eds), CD-Proceedings EUROGEN 2005, Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control with Applications to Industrial and Societal Problems, Munich, September 2005.

Η κατεργασία τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες είναι ένα απαιτητικό έργο, παρά το γεγονός ότι τα εμπορικά διαθέσιμα πακέτα CAM δίνουν ένα πλήθος διαφορετικών στρατηγικών κατεργασίας και ένα σημαντικό αιρθμό ρουτινών για τον προγραμματισμό της κατεργασίας. Παρ' όλ' αυτά, στα προγράμματα CAM σπάνια εμπεριέχουν ρουτίνες για τη βελτιστοποίηση της κατεργασίας. Προτείνεται, λοιπόν, μια μέθοδος βελτιστοποίησης, η οποία υπολογίζει τις βέλτιστες συνθήκες εκχόνδρισης τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες. Οι στόχοι βελτιστοποίησης είναι ο ελάχιστος χρόνος κατεργασίας και η μέγιστη απομάκρυνση όγκου, με την προϋπόθεση ότι υφίστανται τεχνολογικοί περιορισμοί, που τίθενται από την ίδια την κατεργασία. Η βελτιστοποίηση βασίζεται σε Εξελικτικούς Αλγορίθμους πολλών στόχων, οι οποίοι υποβοηθούνται από «υποκατάστατα» υπολογιστικά μοντέλα ΤΝΔ. Επιπρόσθετα, προγραμματίστηκε και δοκιμάστηκε η βελτιστοποίηση με χρήση Παιγνίου Nash δύο παικτών. Επίσης, προγραμματίστηκε η διεπιφάνεια επαφής μεταξύ ενός δεδομένου λογισμικού CAM και του εργαλείου βελτιστοποίησης, καθώς επίσης και οι ρουτίνες υπολογισμού των τιμών των στόχων. Η προτεινόμενη μέθοδος βελτιστοποίησης εφαρμόστηκε σε τρία τεμάχια που αποτελούνται σχεδόν εξ ολοκλήρου από γλυπτές επιφάνειες: σε ένα τεμάχιο που ομοιάζει με προσθετικό ισχίου και σε δύο πτερύγια στροβιλομηχανών. Δόθηκε έμφαση στην ποιότητα των βέλτιστων λύσεων, καθώς και στη συμμετοχή της μεθόδου στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις βέλτιστες τιμές των παραμέτρων κατεργασίας.

11.3.5. A. Krimpenis and G.-C. Vosniakos, Initialisation improvement in engineering feedforward ANN models (Βελτίωση της αρχικοποίησης σε Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα Πρόσθιας Τροφοδότησης), Proceedings of the European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN'2005), Brugges, Belgium, April 2005, pp.169-174.

Κάθε διαδικασία εκπαίδευσης ΤΝΔ Πρόσθιας Τροφοδότησης ξεκινάει με την αρχικοποίηση των συντελεστών βαρύτητας του δικτύου. Αυτές οι τιμές των συντελεστών βαρύτητας συνήθως επιλέγονται τυχαία ή σχεδόν τυχαία, ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα εκπαίδευσης. Παρ' όλ' αυτά, είναι κοινή πρακτική να αρχικοποιείται η ίδια αρχιτεκτονική ενός ΤΝΔ επαναληπτικά, έτσι ώστε να λαμβάνονται πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα εκπαίδευσης. Αυτό συμβαίνει διότι η συνάρτηση σφάλματος μπορεί να έχει πολλά τοπικά ακρότατα και έτσι ο αλγόριθμος εκπαίδευσης είναι δυνατόν να εγκλωβιστεί σε κάποιο από αυτά, ανάλογα με μια συγκεκριμένη αρχικοποίηση των συντελεστών βαρύτητας. Προτείνεται ένας συστηματικός τρόπος για την αρχικοποίηση των συντελεστών βαρύτητας, ο οποίος βασίζεται στην εφαρμογή πολλαπλών γραμμικών παρεμβολών στο σύνολο εκπαίδευσης. Για τη δημιουργία ενός ΤΝΔ με αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από κατεργασίες κοπής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι με τον προτεινόμενο τρόπο βελτιώνεται και η ταχύτητα εκπαίδευσης και το σφάλμα εκπαίδευσης, ανεξάρτητα από την επιλεγμένη αρχιτεκτονική του ΤΝΔ.

11.3.6. A. Krimpenis and G.-C. Vosniakos, Optimisation of roughing strategy for sculptured surface machining using genetic algorithms and neural networks (Βελτιστοποίηση της στρατηγικής Ξεχονδρίσματος γλυπτών επιφανειών με χρήση Γενετικών Αλγορίθμων και Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων), CD Proceedings 8th International Conference on Production Engineering, Design and Control, Alexandria, Egypt, 27 - 29 December 2004, paper ID: MCH-05.

Τα τεμάχια που αποτελούνται από γλυπτές επιφάνειες υπόκεινται κατεργασία σε κέντρα κατεργασιών CNC, σύμφωνα με προγράμματα που προκύπτουν από λογισμικό CAM. Οι επιλεγόμενες στρατηγικές κατεργασίας περιλαμβάνουν ένα πλήθος παραμέτρων, όπως τη γεωμετρία του κοπτικού εργαλείου, συνθήκες κοπής και μορφή της διαδρομής του εργαλείου κτλ., και οι τιμές τους τοποθετούνται από το χρήστη με τη μέθοδο της δοκιμής και πλάνης. Η βελτιστοποίηση των στρατηγικών αθροιστικά οδηγεί σε εξοικονόμηση αρκετών ωρών κατεργασίας. Παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για συστηματική θεώρηση όλων των πιθανών στρατηγικών ενός λογισμικού CAM για την κατεργασία τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες. Υλοποιήθηκε «υποκατάστατο» της κατεργασίας μεταμοντέλο ΤΝΔ, το οποίο υπολογίζει το χρόνο εκχόνδρισης και τον εναπομένοντα όγκο μετά την εκχόνδριση. Αυτό το μεταμοντέλο χρησιμοποιείται από τη συνάρτηση καταλληλότητας ενός ΓΑ, ώστε να βρεθεί η βέλτιστη στρατηγική εκχόνδρισης. Η ιδέα εφαρμόστηκε σε ένα εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό CAM και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και σχολιάζονται.

11.3.7. G.-C. Vosniakos, **A. Krimpenis**, P. Zampakos, D. Pantelis, C. Provatidis, B. Lekou and K. Karouzos, On agile manufacturing of custom hip stems (Περί ευέλικτης κατεργασίας προσωποποιημένων προσθετικών ισχίου), Proc. 18th International Computer Aided Production Engineering (CAPE) Conference, 18-19 March 2003, Edinburgh, Scotland, pp.469-478.

Τα κατά παραγγελία προσθετικά ισχίου προτιμώνται έναντι των τυποποιημένων στις περιπτώσεις που η ανατομία του ασθενούς βρίσκεται εκτός των κοινών ορίων ή όταν

απαιτούνται προσθετικά χωρίς την προσθήκη συνδετικής ουσίας. Παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την ανάπτυξη συστήματος κατασκευής προσθετικών ισχίου κατά παραγγελία, το οποίο σύστημα να είναι ευέλικτο και να μπορεί να αποκριθεί γρήγορα σε τυχόν παραγγελία τέτοιου προϊόντος. Αρχικά προσδιορίζεται το γενικό πλαίσιο εργασίας. Μέχρι στιγμής, οι μελέτες για την επιλογή του υλικού του προσθετικού συγκρίνουν το κράμα Ti-6Al-4V και την αλούμινα για το στέλεχος και UMWPE για το πάνω μέρος, ώστε να προσδιοριστούν ο χρόνος εξέλιξης και ο συντελεστής τριβής. Η μελέτη με τη χρήση λογισμικού CAM περιλαμβάνει την παραμετρική μοντελοποίηση και διαχωρισμό της αρχικής μπιγιέτας υλικού, ώστε να εκχονδριστεί γρήγορα, τη βελτιστοποίηση των υψών στα οποία θα πραγματοποιηθούν τα πάσα και τη χρήση του Σχεδιασμού Πειραμάτων για την επιλογή των συνθηκών και της στρατηγικής εκχόνδρισης.

11.4 Σε Ελληνικά Περιοδικά και Συνέδρια (3)

11.4.1. Γ.-Χ. Βοσνιάκος, Π. Μπενάρδος, **Α. Κριμπένης**, Αρχικός σχεδιασμός της κύριας ατράκτου κέντρων κατεργασιών. Μετάδοση Ισχύος, σελ. 26-29, Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2013.

Παρουσιάζεται μεθοδολογία ευέλικτου σχεδιασμού / παραμετροποίησης ατράκτων κέντρων κατεργασιών CNC και, στη συνέχεια, εξέτασης της δυναμικής συμπεριφοράς τους με χρήση λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων. Με βάση τη θεωρία του Σχεδιασμού των Πειραμάτων, συγκρίνονται συνολικά 18 παραλλαγές του συναρμολογήματος κύριας ατράκτου από πλευράς τρόπων ταλάντωσης και ιδιοσυχνοτήτων και μετατόπισης-απόκρισης του άκρου του κοπτικού εργαλείου σε μια τυπική δύναμη κοπής για ενδεικτικές ταχύτητες περιστροφής της ατράκτου.

11.4.2. Δ. Παντελής, Ε. Δαλμά, Ε. Τζαμαλη, Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Κ. Καρούζος, Κατασκευή, αξιολόγηση και χρήση μοντέλων χύτευσης βάσει λογισμικού προσομοίωσης, 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεταλλικών Υλικών, ΕΜΠ, 25-26 Νοεμβρίου 2004.

Εξετάζονται οι δυνατότητες έτοιμου λογισμικού χύτευσης για την πρόβλεψη της ποιότητας χυτών τεμαχίων. Δοκιμάστηκαν τιμές για τις παραμέτρους του λογισμικού, που αναφέρονται στο αριθμητικό σχήμα επίλυσης, με σκοπό να μελετηθεί η επίδραση τους στην ακρίβεια της προσομοίωσης. Επίσης, δοκιμάστηκαν τιμές για τις παραμέτρους που αναφέρονται στη φυσική της χύτευσης, και έγινε σύγκριση της προσομοίωσης με πειραματικά δοκίμια χύτευσης. Τέλος, εξετάστηκε η δυνατότητα χρήσης του λογισμικού για σχεδιασμό του συστήματος τροφοδοσίας τεμαχίων. Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι, παρά τη λειτουργικότητα που παρέχει το λογισμικό προσομοίωσης της χύτευσης, το αριθμητικό σχήμα δεν είναι ακόμη αρκετά αξιόπιστο για βιομηχανική χρήση.

11.4.3. Α. Κριμπένης και Γ. Βοσνιάκος, Επέκταση των Δυνατοτήτων λογισμικού CAM: κοπή ανάγλυφων επιφανειών. Μετάδοση Ισχύος, σελ. 6-9, Ιούλιος-Αύγουστος 2002.

Η ανάγκη για αυτοματοποίηση των κατεργασιών εκφράζεται με τρόπους και μεθόδους για καλύτερη ποιότητα προϊόντων με μεγαλύτερη ταχύτητα κατασκευής και με χαμηλότερο κόστος. Όλα αυτά είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και να βελτιωθούν με καλύτερο προγραμματισμό όχι μόνο της ίδιας της κατεργασίας, αλλά και των

εργασιών προετοιμασίας της κατεργασίας. Παρουσιάζεται, λοιπόν, μια μεθοδολογία για τη διαχείρηση των ιδιοτήτων του προγράμματος CAM της DELCAM, ώστε να διευκολύνεται η κοπή (εκχόνδριση) σε ένα κέντρο κατεργασιών CNC. Η μέθοδος βελτιστοποιεί την εκχόνδριση, χρησιμοποιώντας ως κριτήρια τον ελάχιστο όγκο που παραμένει πάνω στην επιφάνεια μετά την εκχόνδριση και τον ελάχιστο χρόνο κοπής του κάθε τμήματος, αλλά και του συνολικού. Οι προώσεις εργαλείων και τα χαρακτηριστικά τους θεωρούνται γνωστά, σύμφωνα με όσα προτείνονται στα manuals της κατασκευάστριας εταιρίας των εργαλείων. Τα μήκη των δαιδρομών εργαλείων υπολογίζονται σύμφωνα με την εκάστοτε στρατηγική κοπής, όπως προκύπτουν από το λογισμικό CAM.

11.5 Συγγραφή Τεχνικών Εκθέσεων (7)

11.5.1. Γ. Βοσνιάκος, Π. Μπενάρδος, **Α. Κριμπένης**, Τ. Γιαννακάκης, «Συστηματοποίηση της επιλογής παραμέτρων κατά τη δημιουργία μοντέλων τεχνητών νευρωνικών δικτύων πρόσθιας τροφοδότησης μέσω συμβατικών και ευφυών αλγορίθμων», Τελική Τεχνική Έκθεση έργου ΘΑΛΗΣ 2001, ΕΜΠ, Νοέμβριος 2004, σελ. 56.

11.5.2. Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Α. Κουκουβιτάκη, Π. Μπενάρδος, «Ανάπτυξη συστήματος βέλτιστου σχεδιασμού εργαλείων για χυτόπρεσσες: Έκθεση μεθοδολογίας χρήσης λογισμικού προσομοίωσης- Έκθεση μεθοδολογίας χρήσης λογισμικού προσομοίωσης», Τεχνική Έκθεση Παραδοτέου έργου ΠΑΒΕΤ2000, ΕΜΠ, Ιούνιος 2003, σελ.67.

11.5.3. Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Π. Μπενάρδος, Α. Κουκουβιτάκη, «Ανάπτυξη συστήματος βέλτιστου σχεδιασμού εργαλείων για χυτόπρεσσες: Βάση δεδομένων αξιολόγησης τυπικών εργαλείων», Τεχνική Έκθεση Παραδοτέου έργου ΠΑΒΕΤ2000, ΕΜΠ, Ιούνιος 2003, σελ. 18.

11.5.4. Γ. Βοσνιάκος, Π. Μπενάρδος, **Α. Κριμπένης** «Ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος βελτιστοποίησης προγραμμάτων CNC για κοπή υψηλής ακρίβειας : Λογισμικό πρόβλεψης ελαστικών μετατοπίσεων τεμαχίου», Τεχνική Έκθεση Παραδοτέου έργου ΠΑΒΕΤ2000, ΕΜΠ, Μάιος 2003, σελ. 55.

11.5.5. Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Π. Μπενάρδος «Ανάλυση και αξιολόγηση της δυναμικής συμπεριφοράς παραμετρικά ορισμένου συστήματος κύριας ατράκτου: πιλοτική μελέτη» Τεχνική έκθεση Παραδοτέου έργου κωδ. ΕΕ ΕΜΠ 62/2422, ΕΜΠ, Ιανουάριος 2009, σελ. 50.

11.5.6. Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Π. Μπενάρδος «Ανάλυση και αξιολόγηση της δυναμικής συμπεριφοράς παραμετρικά ορισμένου συστήματος κύριας ατράκτου» Τεχνική έκθεση Παραδοτέου έργου κωδ. ΕΕ ΕΜΠ 62/2422, ΕΜΠ, Ιανουάριος 2009, σελ. 84.

11.5.7. Γ. Βοσνιάκος, **Α. Κριμπένης**, Π. Μπενάρδος «Προδιαγραφές ελέγχου απόδοσης της δυναμικής συμπεριφοράς παραμετρικά ορισμένου συστήματος κύριας ατράκτου» Τεχνική έκθεση Παραδοτέου έργου κωδ. ΕΕ ΕΜΠ 62/2422, ΕΜΠ, Μάιος 2009, σελ. 13.

11.6 Εκπαιδευτικές Σημειώσεις (18)

11.6.1. **Σημειώσεις** για το σεμινάριο **«Διασφάλιση Ποιότητας, Ποιοτικός Έλεγχος και Μετρολογία»**, Ι.Ε.Τ.Α. – Τράπεζα της Ελλάδος.

11.6.2. **Σημειώσεις** διδασκαλίας λογισμικού CAD (AutoCAD) για διδιάστατη και

τριδιάστατη σχεδίαση **και Φύλλα Έργου**.

11.6.3. **Σημειώσεις** διδασκαλίας λογισμικού CAD (SolidWorks) για τριδιάστατη σχεδίαση, ψηφιακή συναρμολόγηση και δημιουργίας κατασκευαστικών σχεδίων **και Φύλλα Έργου**.

11.6.4. **Σημειώσεις** διδασκαλίας χρήσης λογισμικού CAM (PowerMill) για την προσομοίωση της κατεργασίας απλών, πρισματικών και τεμαχίων αποτελούμενων από γλυπτές επιφάνειες.

11.6.5. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του μαθήματος Στοιχεία Μηχανών για τη ΣΤΥΑ σε μορφή διαφανειών (PowerPoint).

11.6.6. **Σημειώσεις και Φύλλα Έργου** για διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος Εργαλειομηχανές CNC (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 7ο Εξάμηνο).

11.6.7. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του θεωρητικού μαθήματος Εργαλειομηχανές CNC (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 7ο Εξάμηνο).

11.6.8. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του θεωρητικού μαθήματος Μηχανουργική Τεχνολογία (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 4ο Εξάμηνο).

11.6.9. **Σημειώσεις και Φύλλα Έργου** για διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος Μηχανουργική Τεχνολογία (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 4ο Εξάμηνο).

11.6.10. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του θεωρητικού μαθήματος Φυσική (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 1ο Εξάμηνο).

11.6.11. **Σημειώσεις και Φύλλα Έργου** για διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος Μηχανολογικό Σχέδιο Ι (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 1ο Εξάμηνο).

11.6.12. **Σημειώσεις και Φύλλα Έργου** για διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος Μηχανολογικό Σχέδιο ΙΙ (ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., 2ο Εξάμηνο).

11.6.13. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του μαθήματος CAD/CAM/CAE (ΑΣΠΑΙΤΕ, Τμ. Εκπ. Μηχανολογίας, 5Β Εξάμηνο).

11.6.14. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του θεωρητικού μαθήματος Προγραμματισμός CNC και Ρομποτική (ΑΣΠΑΙΤΕ, Τμ. Εκπ. Μηχανολογίας, 5Α Εξάμηνο).

11.6.15. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του Μεταπτυχιακού Μαθήματος ΜΣΚ12 - Προηγμένη Τρισδιάστατη Σχεδίαση (ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα, 1ο Εξάμηνο).

11.6.16. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του Μεταπτυχιακού Μαθήματος ΜΣΚ21 – CAD/CAM/CNC (ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα, 2ο Εξάμηνο).

11.6.17. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του Μεταπτυχιακού Μαθήματος ΜΣΚ24 – Ειδικά κεφάλαια σχεδίασης αγωνιστικών οχημάτων, Ενότητα «Τρισδιάστατη Σχεδίαση» (ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα, 4ο Εξάμηνο).

11.6.18. **Σημειώσεις** διδασκαλίας του Μεταπτυχιακού Μαθήματος ΜΣΚ25 – 3Δ εκτύπωση και Υβριδικές Εργαλειομηχανές (ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα, 2ο Εξάμηνο).

11.7 Άλλο εκπαιδευτικό υλικό – Σημειώσεις (2)

11.7.1. Εκπαιδευτικό Υλικό στο αντικείμενο κατάρτισης «Επισκευή και Συντήρηση Μηχανημάτων Έργου (εκτός αυτοκίνησης)» από το ΙΕΚΕΜ ΤΕΕ Α.Ε. στη θεματική 1.Δ Μηχανολογία & Συστήματα αυτοματισμού: 1.Δ.2 Τροχοί, μετάδοση κίνησης και ισχύος, 1.Δ.4 Ηλεκτρικές Μηχανές και 1.Δ.6 Μετάδοση πληροφορίας και σημάτων (ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά), 2014.

11.7.2. Εκπαιδευτικό Υλικό για Μηχανικούς Αεροσκαφών (στα Αγγλικά) στο πεδίο της Μηχανουργικής Τεχνολογίας για την ΕΑΒ ΑΕ, Τμήμα Εκπαίδευσης, 2017. Θεματικές Ενότητες: Mechanical Drawing, Machining Operations, CNC machine tools fundamentals, 3D printing, Sheet Metal, Casting Operations, Welding, Composite Materials Fundamentals, Fitting & Assembly.

11.8 Υπό συγγραφή/υπό κρίση (9)

11.8.1. Krimpenis A.A., Hontzopoulos, J., Bolis, J. "Error identification and their effect in continuous production lines: the shampoo bottling test case" (Αναγνώριση σφαλμάτων και η επίδρασή τους σε συνεχείς γραμμές παραγωγής: η περίπτωση εφαρμογής εμφιάλωσης με σαμπουάν), Article 2020.

Η ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων της γραμμής παραγωγής είναι κοινό πρόβλημα σε όλες τις παραγωγικές βιομηχανίες. Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η μέθοδος λειτουργίας, να αναγνωριστούν τα σφάλματα και να βελτιωθούν οι συνεχείς γραμμές παραγωγής μέσω στατιστικών μετρήσεων και ανάλυσης μιας συνεχούς γραμμής εμφιάλωσης σαμπουάν σε βιομηχανία καλλυντικών. Με σκοπό την αναγνώριση των σφαλμάτων και την προβλεψη των μηχανικών βλαβών, λήφθησαν δείγματα από την παραγωγική διαδικασία. Εκτός των τύπων των βλαβών, καταγράφηκαν και αναλύθηκαν η συχνότητα εμφάνισής τους και οι συσχετιζόμενοι χρόνοι επισκευής. Βάσει της ανάλυσης των στατιστικών δεδομένων, προτάθηκαν συγκεκριμένες λύσεις βελτίωσης, με σκοπό τη μείωση ή, αν αυτό είναι δυνατόν, την εξάλοιψη των βλαβών του μηχανολογικού εξοπλισμού. Για αυτό τον σκοπό, οι προτάσεις των μηχανικών παραγωγής και των υπόλοιπων εργαζομένων αξιολογήθηκαν, καθώς οι ενέργειές τους καθορίζουν την αρμονική λειτουργία μεταξύ του ανθρώπινου δυναμικού και της αυτόματης γραμμής παραγωγής. Οι προτεινόμενες λύσεις εξετάστηκαν όσον αφορά το κόστος εφαρμογής και την αποτελεσματικότητά τους.

11.8.2. Filippou, J., **Krimpenis A.A.** "Automated parametric Design and Manufacturing modeling of impellers" (Αυτοματοποιημένη μοντελοποίηση της παραμετρικής Σχεδίασης και Κατασκευής πτερωτών), Article 2020.

Η διαδικασία σχεδίασης λειτουργικών τεμαχίων που αποτελούνται από γλυπτές επιφάνειες είναι χρονοβόρα, καθώς βασίζεται σε αριθμητικούς υπολογισμούς, προσομοιώσεις και πειραματικά δεδομένα. Μετά την απόκτηση όλων των απαραίτητων γεωμτρικών πληροφοριών, οι ερευνητές χρειάζονται επιπλέον χρόνο για την ακριβή μοντελοποίηση και των τεμαχίων, αλλά και της συνολικής κατεργασίας, έτσι ώστε να τα παράξουν με ακρίβεια. Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται τις ενέργειες που απαιτούνται για τη δημιουργία μιας αυτόματης εφαρμογής, η οποία είναι γραμμένη σε Visual Basic, με την οποία παράγεται στιγμιαία το απαραίτητο τρισδιάστατο μοντέλο και όλες οι στρατηγικές κοπής σε CNC, και τελικά ο κατάλληλος Κώδικας G για την κατεργασία του. Όλες οι ενέργειες που πραγματοποιεί η εφαρμογή έχουν προγραμματιστεί συστηματικά, ενσωματώνοντας την απαραίτητη εμπειρία της

κατεργασίας σε κέντρα κατεργασιών CNC και τις μοντέρνες πρακτικές, με αποτέλεσμα τη μείωση στο ελάχιστο του μοχθου μοντελοποίησης. Αυτό είναι δυνατόν να επιτευχθεί, καθώς η ανεπτυγμένη εφαρμογή προσφέρει στους εξειδικευμένους μηχανικούς σχεδίασης των γλυπτών επιφανειών ένα χρήσιμο εργαλείο για άμεση κατασκευή του σχεδίου, χωρίς να απατείται περαιτέρω εξειδικευμένη γνώση της κατεργασίας από μέρους τους. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να επικεντρωθούν στην πολύπλοκη ανάλυση των γεωμετριών και στην επίλυση των εξισώσεων ροής. Η εφαρμογή δοκιμάστηκε στην αυτόματη παραγωγή σχεδίων και κωδίκων G για διάφορα τεμάχια με επιτυχία.

11.8.3. Filippou, J., **Krimpenis, A.A.** "Genetic Algorithm Optimization of 3D Design and 3-axis CNC milling of impellers using CAD/CAM systems" (Βελτιστοποίηση με Γενετικούς Αλγορίθμους της τρισδιάστατης σχεδίασης και της 3-αξονικής κατεργασίας πτερωτών χρησιμοποιώντας συστήματα CAD/CAM), Article 2020.

Η βελτιστοποίηση είναι ένα βασικό πεδίο στην ανάπτυξη λειτουργικών τεμαχίων με γεωμετρικά χαρακτηριστικά υψηλής ακρίβειας. Σε πολλές περιπτώσεις, οι Γενετικοί και Εξελικτικοί Αλγόριθμοι έχουν αποδειχτεί χρήσιμα εργαλεία βελτιστοποίησης τόσο της σχεδίασης όσο και της μοντελοποίησης της κατεργασίας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που η θεωρητική γνώση δεν είναι συνδεδεμένη με την πρακτική εμπειρία. Με αυτόν τον γνώμονα, η τρέχουσα μελέτη αποσκοπεί στο να προτείνει μια συστηματική μεθοδολογία για την υλοποίηση βέλτιστων τεμαχίων που αποτελούνται από γλυπτές επιφάνειες, βασισμένη σε συγκεκριμένα κριτήρια, τα οποία τίθενται από την απαίτηση για μοντέρνο σχεδιασμό και κατεργασία, καθώς και από τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Εφόσον η εστίαση είναι σε πτερωτές, η βελτιστοποίηση της σχεδίασης βασίζεται στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους και η σε δύο στάδια βελτιστοποίηση της 3-αξονικής CNC κατεργασίας τους εκτελείται ανεξάρτητα με στόχους την βέλτιστη ποιότητα επιφάνειας και τον ελάχιστο χρόνο κατεργασίας. Με αυτόν τον τρόπο, τόσο η ποιότητα του τελικού τεμαχίου όσο και το θέμα της παραγωγικότητας κατά την κατεργασία περικλείονται στην μεθοδολογία βελτιστοποίησης. Παρουσιάζεται ένας επαρκής αριθμός περιπτώσεων εφαρμογής και πραγματοποιείται σχολιασμός που αφορά τη βελτιστότητα, το κόστος υπολογισμών, την ποιότητα τεμαχίου και την αποδοτικότητα της μεθόδου.

11.8.4. Andreadis, N., **Krimpenis A.A.** "Automatic G-code generation from parametric CAD drawings for CNC turning and milling operations" (Αυτόματη παραγωγή Κώδικα G από παραμετρικά σχέδια CAD για κατεργασία σε CNC τόρνο και φρέζα). Article, 2020.

Παρά το γεγονός ότι η παραγωγή του κώδικα G πραγματοποιείται κυρίως σε προγράμματα CAM, ο χρόνος προετοιμασίας του είναι σχετικά μεγάλος συγκρινόμενος με τον χρόνο κατεργασίας για απλά πρισματικά τεμάχια. Ειδικά όταν ένας μεγάλος αριθμός παρόμοιων τεμαχίων πρέπει να υποστεί κατεργασία σε εργαλειομηχανές CNC, τα προγράμματα CAM είναι περιορισμένης χρησιμότητας, καθώς η προετοιμασία της κατεργασίας πρέπει να υλοποιηθεί για κάθε τεμάχιο ξεχωριστά. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι προγραμματιστές των εργ/νών CNC προετοιμάζουν τους κώδικες G με το χέρι χρησιμοποιώντας τα διδιάστατα σχέδια είτε σε Η/Υ είτε στον ελεγκτήρα του ίδιου του CNC. Αυτή είναι μια χρονοβόρα διαδικασία, που απαιτεί μεγάλη προσοχή εκ μέρους του προγραμματιστή και δεσμεύει πόρους σε προσωπικό και μηχανές. Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη και η εφαρμογή μιας μεθόδου που εξάγει κώδικα G από παραμετρικά ορισμένα σχέδια CAD. Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η αυτόματη παραγωγή του κώδικα G χρειάζεται πολύ λίγο χρόνο

(μόλις μερικά δευτερόλεπτα), καθώς κάνει χρήση ψηφιακών παραμετρικών σχεδίων και αλγορίθμους μικρού υπολογιστικού κόστους.

11.8.5. Krimpenis, A., Vosniakos, G.C., "Hierarchical games combining standard and micro-Genetic Algorithms in multi-objective optimization" (Ιεραρχικά παίγνια που συνδυάζουν συνήθεις και μικρο-Γενετικούς Αλγορίθμους σε βελτιστοποίηση πολλών στόχων). Article, 2020.

Τα προβλήματα εύρεσης βελτίστου που αφορούν κατεργασίες γλυπτών τεμαχίων είναι σύνθετα, δεδομένου του μεγάλου πλήθους παραμέτρων από τα οποία εξαρτώνται. Οι παράμετροι κατεργασίας λαμβάνουν είτε πραγματικές είτε ακέραιες τιμές. Επίσης κάποιες παράμετροι, όπως το πλήθος των επιπέδων κατεργασίας, επηρεάζουν την απόσταση μεταξύ τους. Άρα, είναι εμφανές ότι το επιλυόμενο πρόβλημα δεν μπορεί να προσεγγιστεί με μία από τις κλασικές μεθόδους βελτιστοποίησης. Η Θεωρία Παιγνίων συνδυασμένη με τους Εξελικτικούς Αλγορίθμους, είναι δυνατόν να αποτελέσει κατάλληλη μεθοδολογία βελτιστοποίησης για προβλήματα όπως το παραπάνω. «Παίκτες» του παιγνίου αποτελούν Εξελικτικοί Αλγόριθμοι, από τους οποίους είτε ο καθένας αναλαμβάνει να βελτιστοποιήσει μία διαφορετική αντικειμενική συνάρτηση είτε ένας καθορίζει τη στρατηγική του παιγνίου (την αντικειμενική συνάρτηση) και οι υπόλοιποι ακολουθώντας αναλαμβάνουν να βελτιστοποιήσουν το κομμάτι της στρατηγικής που τους αναλογεί. Σε συμφωνία με αυτήν την τελευταία θεωρία, υλοποιείται και παρουσιάζεται ένα Ιεραρχικό Παίγνιο Εξελικτικών Αλγορίθμων, που αναφέρεται και ως Παίγνιο Stackelberg, στο οποίο ο κύριος παίκτης πραγματοποιεί βελτιστοποίηση πολλών κριτηρίων με χρήση μετώπων Pareto, ενώ οι εξαρτώμενοι παίκτες (Μικρο-Γενετικοί) πραγματοποιούν μονοκριτηριακή βελτιστοποίηση. Η μέθοδος λειτουργεί σε λογικό χρόνο, οδηγώντας σε ολικά βέλτιστα αποτελέσματα ακόμα και για μεγάλο πλήθος παραμέτρων.

11.8.6. Α.Κριμπένης, Α. Τσούγκας «Σχεδίαση με Η/Υ. Αρχές μηχανολογικής σχεδίασης με το SolidWorks". Βιβλίο υπό συγγραφή, 2021.

11.8.7. Α. Κριμπένης «Τρισδιάστατη Εκτύπωση: Θεωρία και Εφαρμογές». Βιβλίο υπό συγγραφή, 2021.

11.8.8. Α. Κριμπένης «Ασκήσεις για CNC τόρνους και φρέζες». Βιβλίο υπό συγγραφή, 2021.

11.8.9. Α. Κριμπένης «Η τεχνολογία CAD/CAM/CNC στην κατασκευή έγχορδων μουσικών οργάνων». Βιβλίο υπό συγγραφή, 2021.

12. ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ (SCOPUS 163, GOOGLE SCHOLAR 277)

<u>Α. Σύμφωνα με το Scopus:</u>

1. 2 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.1
2. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.5
3. 8 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.8
4. 2 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.2.
5. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.6
6. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.7
7. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.9
8. 12 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.10
9. 8 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.4
10. 3 ετεροαναφορά στη δημοσίευσση με αριθμό 11.2.5
11. 22 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.12
12. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.11
13. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.3.5
14. 62 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.13
15. 19 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.14
16. 15 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.15.

Σύνολο **εκατόν εξήντα τρεις (163) ετεροαναφορές** μέχρι τον Ιούνιο 2021. h-index: 7.

<u>Β. Σύμφωνα με το Google Scholar</u>

1. 88 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.13.
2. 39 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.14.
3. 30 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.12.
4. 28 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.15.
5. 25 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.10
6. 12 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.8
7. 10 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.4
8. 5 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.5
9. 4 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.7
10. 4 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.3.4
11. 4 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.3.6.
12. 3 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.1
13. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.2.
14. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.3
15. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.5
16. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.3.3
17. 3 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.3.5
18. 2 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.6
19. 2 ετεροαναφορές στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.9
20. 2 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.11
21. 2 ετεροαναφορές στη διδακτορική διατριβή
22. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.1.2
23. 1 ετεροαναφορά στη δημοσίευση με αριθμό 11.2.1

Σύνολο **διακόσιες εβδομήντα επτά (277) ετεροαναφορές** μέχρι τον Ιούνιο 2021. h-index: 7, i10-index: 7

ORCHID ID: orcid.org/0000-0003-2567-4741
Web of Science ResearcherID is ABE-2315-2020.

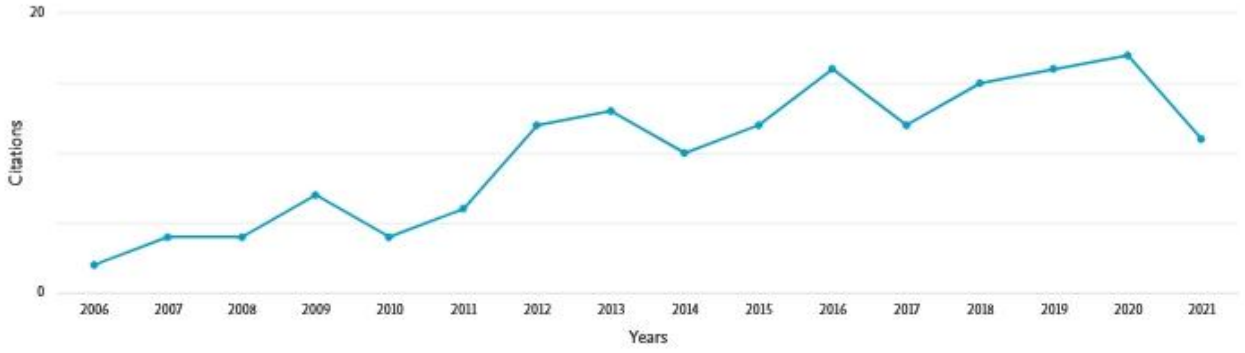
This is an overview of citations for this author.

Author *h*-Index : 7 View *h*-graph

18 Cited Documents from"Krimpenis, Agathoklis A." + Add to list

Author ID:9741863900

Date range: 2006 to 2021 ☐ Exclude self citations of selected author ☐ Exclude self citations of all authors ☐ Exclude citations from books Update



Sort on: Date (newest)

☐ Page ⓘ Remove

	Documents	Citations	<2006	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Subtotal	>2021	Total
		Total	1	2	4	4	7	4	6	12	13	10	12	16	12	15	16	17	11	161	1	163
1	HydraX, a 3D primed robotic arm for Hybrid Manufacturing. P...	2020																		0		0
2	HydraX, a 3D primed robotic arm for Hybrid Manufacturing. P...	2020																1	1	2		2
3	3D parametric design and CNC manufacturing of custom solid w...	2019															1	1		2	1	3
4	Parametrically automated 3D design and manufacturing for spi...	2017													1	1	2	3	1	8		8
5	Software development tools to automate CAD/CAM systems	2017															1			1		1
6	On systematic cad/cam modeling of blow molds for plastic bot...	2017																1		1		1
7	Balancing multiple criteria in formulation of weighted, sing...	2016																1	2	3		3
8	Optimizing CNC wood milling operations with the use of genet...	2016																1		1		1
9	Software development tools to automate CAD/CAM systems	2014													1					1		1
10	CNC micromilling properties and optimization using genetic a...	2014										2	1		3	2	2	1	1	12		12
11	Single and multi-objective optimization methodologies in CNC...	2012										2	2	2	2					8		8
12	Intelligent optimisation of 3-axis sculptured surface machin...	2012										1		1	1					3		3
13	Rough milling optimisation for parts with sculptured surface...	2009								4	4	1	4	5	1		2		1	22		22
14	The uniformity of remaining volume on rough-machined sculpt...	2009															1			1		1
15	Initialisation improvement in engineering feedforward ANN mo...	2007				1														1		1
16	Simulation-based selection of optimum pressure die-casting p...	2006			2	3	4	2	3	6	6	1	3	7	2	6	5	7	5	62		62
17	Assessment of sculptured surface milling strategies using de...	2005					3	1	2	1	2	3	1	1		4	1			19		19
18	Optimisation of multiple tool CNC rough machining of a hemis...	2002	1	2	2			1	1	1	1		1		1	2	1	1		14		15

Agathoklis A. Krimpenis

FOLLOWING

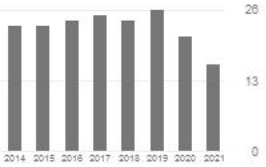
Assistant Professor of CNC machine tools, National & Kapodistrian University of Athens
Verified email at uoa.gr

CNC machine tools CAD/CAM Artificial Intelligence Hybrid Machine Tools Additive Manufacturing

TITLE	CITED BY	YEAR
Simulation-based selection of optimum pressure die-casting process parameters using neural nets and genetic algorithms A Krimpenis, PG Benardos, GC Vosniakos, A Koukouvitaki The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 27 (5), 509-517	88	2006
Assessment of sculptured surface milling strategies using design of experiments A Krimpenis, A Fousekis, G Vosniakos The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 25 (5-6), 444-453	39	2005
Rough milling optimisation for parts with sculptured surfaces using genetic algorithms in a Stackelberg game A Krimpenis, GC Vosniakos Journal of Intelligent Manufacturing 20 (4), 447-461	30	2009
Optimisation of multiple tool CNC rough machining of a hemisphere as a genetic algorithm paradigm application GC Vosniakos, A Krimpenis The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 20 (10), 727-734	28	2002
CNC micromilling properties and optimization using genetic algorithms AA Krimpenis, NA Fountas, I Ntalianis, NM Vaxevanidis The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 157-171	25	2013
Parametrically automated 3D design and manufacturing for spiral-type free-form models in an interactive CAD/CAM environment CA Tzivelekis, LS Yiotis, NA Fountas, AA Krimpenis International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM) 11 (2 ...	12	2017
Single and multi-objective optimization methodologies in CNC machining N Fountas, A Krimpenis, NM Vaxevanidis, JP Davim Statistical and computational techniques in manufacturing, 187-218	10	2012
3D parametric design and CNC manufacturing of custom solid wood electric guitars using CAD/CAM technology AA Krimpenis, M Chrysikos Wood Material Science & Engineering 14 (2), 66-80	5	2019
Balancing multiple criteria in formulation of weighted, single-objective genetic algorithm optimization for CNC machining problems AA Krimpenis, NA Fountas Advances in Manufacturing 4 (2), 178-188	4	2016
Multi-objective design of optimal sculptured surface rough machining through Pareto and Nash techniques A Krimpenis, PIK Liakopoulos, KC Giannakoglou, GC Vosniakos Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control ...	4	2005
Optimisation of roughing strategy for sculptured surface machining using genetic algorithms and neural networks A Krimpenis, GC Vosniakos 8th International Conference on Production Engineering, Design and Control	4	2004
HydraX, a 3D printed robotic arm for Hybrid Manufacturing. Part I: Custom Design, Manufacturing and Assembly AA Krimpenis, V Papapaschos, E Bontarenko Procedia Manufacturing 51, 103-108	3	2020
Software development tools to automate CAD/CAM systems NA Fountas, AA Krimpenis, NM Vaxevanidis Computer Systems and Software Engineering: Concepts, Methodologies, Tools ...	3	2018
Computational techniques in statistical analysis and exploitation of CNC machining experimental data NA Fountas, AA Krimpenis, NM Vaxevanidis Computational Methods for Optimizing Manufacturing Technology: Models and ...	3	2012
Intelligent optimisation of 3-axis sculptured surface machining on existing CAM systems GC Vosniakos, PG Benardos, A Krimpenis Machining of Complex Sculptured Surfaces, 157-189	3	2012
Intelligent post-processor creation for sculptured surfaces in CAM software AA Krimpenis, NA Fountas, J Skolias, C Tzivelekis, NM Vaxevanidis Proc. 4th Int. Conf. ICMEN Thessaloniki, Greece, 287-294	3	2011
Initialisation improvement in engineering feedforward ANN models. A Krimpenis, GC Vosniakos ESANN, 169-174	3	2005
On systematic CAD/CAM modeling of blow molds for plastic bottles AA Krimpenis, JG Tsakanikas Solid State Phenomena 261, 448-455	2	2017
Optimizing CNC wood milling operations with the use of genetic algorithms on CAM software AA Krimpenis, NA Fountas, T Mantziouras, NM Vaxevanidis Wood Material Science & Engineering 11 (2), 102-115	2	2016
The uniformity of remaining volume on rough-machined sculptured surface parts A Krimpenis, GC Vosniakos The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 43 (9-10 ...	2	2009
CNC rough milling optimization of complex sculptured surface parts using artificial intelligence algorithms A Krimpenis PhD Thesis, National Technical University of Athens, School of Mechanical ...	2	2008
HydraX, a 3D printed robotic arm for Hybrid Manufacturing. Part II: Control, Calibration & Programming V Papapaschos, E Bontarenko, AA Krimpenis Procedia Manufacturing 51, 109-115	1	2020
Flexible Integration of Shape and Functional Modelling of Machine Tool Spindles in a Design/Optimisation Framework GC Vosniakos, A Krimpenis, P Benardos Traditional Machining Processes, 209-234	1	2015
Uniformity of remaining volume: a new criterion for sculptured surface rough-machining quality A Krimpenis, GC Vosniakos		
On agile manufacturing of custom hip stems G Vosniakos, A Krimpenis, P Zampakos, D Pantelis, C Provatidis, B Lekou, ...		

Cited by VIEW ALL

	All	Since 2016
Citations	277	138
h-index	7	6
i10-index	7	5



Co-authors EDIT

- G-C Vosniakos — National Technical University ...
- Nikolaos M. Vaxevanidis — Professor of Manufacturing Te...
- Panorios Benardos — Assistant Professor in Intellig...
- J. Paulo Davim — University of Aveiro, Portugal

13. ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ & ΣΥΝΕΔΡΙΑ (7)

Λίστα Περιοδικών – Συνεδρίων:

1. Journal of Manufacturing Systems (JMS), Elsevier (από το 2016 μέχρι σήμερα). **Βραβεία** (βλ. παρακάτω εικόνες).
2. 9th International Congress on Precision Machining – 9th ICPM (2017)
3. International Journal of Mechanical Engineering Education – IJMEE, SAGE (από το 2017 μέχρι σήμερα)
4. Flexible Automation and Intelligent Manufacturing International Conference 15-18/6/2020, FAIM 2020 (rescheduled for 15-18/6/21 as FAIM2021 to avoid CoViD-19 hazards).
5. BioResources, peer-reviewed online journal, North Carolina State University, http://ncsu.edu/bioresources ISSN: 1930-2126 (από το 2020 μέχρι σήμερα)
6. Heliyon, peer-reviewed all-science, open access journal that is part of the Cell Press family, https://www.cell.com/heliyon/home (από το 2021 μέχρι σήμερα)
7. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), peer-reviewed journal, Springer, https://www.springer.com/journal/12008 (από το 2021 μέχρι σήμερα)

α/α	Ημερ.	Κρίση	Τίτλος	Περιοδικό/ Συνέδριο
1	Δεκέμβριος 2016	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-16-00389 Title: A simulation-based optimization for simultaneous scheduling of machines and AGVs in FMS	JMS
2	Δεκέμβριος 2016	2η	Manuscript Number: SMEJMS-D-16-00368R1 Title: Multi-Objective Optimization Analysis for Part-to-Printer Assignment in a Network of 3D Fused Deposition Modeling	JMS
3	Ιανουάριος 2017	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-17-00012 Title: Modified Artificial Bee Colony Algorithm for Scheduling Optimization for Printed Circuit Board Production	JMS
4	Απρίλιος 2017	1η+2η	978-3-0357-1199-8_30 Deformation and FEM Analysis of the Root Chip in Face Milling Process	9th ICPM
5	Απρίλιος 2017	1η+2η	Optimization of in-plant production supply with black hole algorithm	9th ICPM
6	Σεπτέμβριος 2017	1η	IJJ-17-0069 "Evaluation of NC machining training based-on CNC Partner"	IJMEE
7	Αύγουστος-Οκτώβριος 2019	1η + 2η	Manuscript Number: SMEJMS-D-19-00369 (& R1) Title: A Human-in-the-loop manufacturing control architecture for the next generation of production systems	JMS
8	Ιανουάριος 2020	1η	SMEJMS-D-19-00596 Title: Consistency Retention Method for CNC Machine Tool Digital Twin Model	JMS
9	Μάρτιος 2020	1η	1109 A new concept of automotive wire ropes production including the coated metallic cable strip operation before die casting injection	FAIM2020

10	Μάρτιος 2020	1η	1179 Flatness Based Control of an Industrial Robot Joint Using Secondary Encoders	FAIM2020
11	Μάρτιος 2020	1η	1267 Data Science for Friction Estimation and Compensation on Health Management of CNC Machine	FAIM2020
12	Μάρτιος 2020	1η	1528 Optimized process chain for flexible and automated aircraft interior production	FAIM2020
13	Απρίλιος 2020	2η	11333 Product and design feature based similar process retrieval and modeling for mold manufacturing	FAIM2020 (IJAMT)
14	Ιούλιος 2020	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00351 Title: An integrated free form surface inspection and prediction system based on image processing and machine learning affected by jerk in 5-axis synchronization machining	JMS
15	Οκτώβριος 2020	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00642 Title: Cyber-Physical Assembly System for Robotic Assembly Sequence Planning	JMS
16	17 Νοεμβρίου 2020	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00755 Title: Feature-based Process Chain Optimization for Wire and Arc Additively Manufactured and Machined Parts	JMS
17	17 Νοεμβρίου 2020	1η	Manuscript Number: 18295 Title: Digital twin control of multi-axis wood CNC machining center based on LinuxCNC	BioResources
18	27 Δεκεμβρίου 2020	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00869 Title: Human Modeling and Interaction in Cyber-Physical Systems: Literature Review and a Reference Framework	JMS
19	27 Δεκεμβρίου 2020	1η + 2η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00898 (+R1) Title: Digital Twin-driven machining process for thin-walled part manufacturing	JMS
20	20 Φεβρουαρίου 2021	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-20-00756 Title: Surface quality improvement and support structure reduction of 3D printed product using deep learning-based model segmentation	JMS
21	21 Απριλίου 2021	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-21-00171 Title: A New Assembly Precision Prediction Method of Mechanical System Considering Manufacturing Error and Deformation of Parts	JMS
22	4 Μαΐου	1η	Manuscript Number: SMEJMS-D-21-00212 Title: Optimization of product and production related degrees of freedom in technology planning on the example of hybrid additive manufacturing	JMS
23	9 Ιουνίου	1η	Manuscript Number: HELIYON-D-21-04173 Title: Advanced design and fabrication Islamic tile wall ceramic with batik pattern base on artistic CAD/CAM and 3D print technology	Helyon
24	10 Ιουνίου	2η	Manuscript Number: IJDM-D-20-00015R1 Title: Direct Laser Deposition: A Literature Review from a Design Perspective	IJIDeM

ELSEVIER

In cooperation with
THE SOCIETY OF MANUFACTURING ENGINEERS

JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS

Certificate of Outstanding Contribution in Reviewing

awarded January, 2017 to

AGATHOKLIS KRIMPENIS

In recognition of the contributions made to the quality of the journal

The Editors of *JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS*
Elsevier, Amsterdam, The Netherlands

Elsevier Reviewer RECOGNITION

ELSEVIER

Journal of Manufacturing Systems

Certificate of Reviewing

Awarded since December 2016 (13 reviews)
presented to

AGATHOKLIS KRIMPENIS

in recognition of the review contributed to the journal

The Editors of Journal of Manufacturing Systems

Elsevier Reviewer RECOGNITION

14. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ/ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

14.1 Εκπονηθείσες Προπτυχιακές με Αυτόνομη Επίβλεψη (58)

14.1.1 ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα (Συμβούλιο Ένταξης - ΠΠΣ Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.) **(13)**

α/α	Όνομα Φοιτητή	Έτος	Θέμα Πτυχιακής
1	Σιαμπάλης Χρήστος	2021	Ηλεκτρονικά, Αισθητήρες, Λογισμικά Ελέγχου και Συστήματα Αυτοματισμών σε εργαλειομηχανές CNC και σε 3D εκτυπωτές
2	Αλιφέρης Ζαχαρίας, Βατίστας Παναγιώτης	2021	Κατασκευή συμπιεστή ναυτικών κινητήρων σε λογισμικό CAD/CAM και 5-αξονικό κέντρο κατεργασιών
3	Φιλιππίδης Βλάσης	2021	Κατασκευή ανεμογεννήτριας υπο κλίμακα με τη μέθοδο της 3Δ εκτύπωσης
4	Αριστομενόπουλος Γεώργιος, Χριστόπουλος Χρήστος	2021	Σχεδίαση και κατασκευή δονητικού κοσκινού
5	Παπαγεωργίου Ιωάννης, Παύλου Νικόλαος	2021	Μελέτη εργαλειομηχανής CNC τριών εναλλασσόμενων κεφαλών κατεργασίας και υπολογισμός δύναμης κοπής
6	Γιαννακόπουλος Ανδρέας, Σιγάλας Δημήτριος	2020	Ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία της μετάδοσης ακουστικών κυμάτων στις πλάκες του βιολιού
7	Παπαγιαννόπουλος Γεώργιος	2020	Σχεδίαση επιτραπέζιας εργαλειομηχανής CNC και ανάλυση του κινηματικού μηχανισμού κατά τη λειτουργία αναλυτικά και με Πεπερασμένα Στοιχεία
8	Μπονταρένκο Ευγένιος	2019	Σχεδίαση και κατασκευή ρομποτικού βραχίονα έξι βαθμών ελευθερίας
9	Παπαπάσχος Βασίλειος	2019	Ηλεκτρολογικός σχεδιασμός, ανάλυση κίνησης και έλεγχος ενός ρομποτικού βραχίονα για κατεργασίες αφαίρεσης υλικού
10	Τσορώνης Γεώργιος	2019	Αυτοματοποιημένη παραγωγή κώδικα G για μηχανή διάτμησης (punching) CNC μέσω προγραμματισμού σε παραμετρικό λογισμικό CAD
11	Καραστατήρας Ιωάννης	2019	Μη καστρεπτικος ελεγχος με διεισδυτικά υγρά και οι εφαρμογές του
12	Μέτα Ερσίντ, Ιλιάζι Κλάιντ	2019	Κατάσκευή 3Δ εκτυπωτή εξώθησης υλικού
13	Πεκιάς Αντώνιος, Τσικρίτης Κωνσταντίνος	2019	Σχεδίαση και κατασκευή αεριοστροβίλου υψηλού λόγου παράκαμψης (high bypass turbofan) μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης

14.1.2 ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας (Παρ. Χαλκίδας), Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών (ΣΤΕΦ), Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΤΕ **(38)**

α/α	Όνομα Φοιτητή	Έτος	Θέμα Πτυχιακής
1	Σίδερης Παναγιώτης	2018	Μελέτη, τρισδιάστατος σχεδιασμός και CNC κατεργασία καλουπιού εξαρτήματος μοντελισμού από πλαστικό
2	Σανξαρίδης Νικόλαος, Λιόλιος Νικόλαος, Μπίρμπας Χρήστος	2017	Σχεδιασμός, μελέτη, κατασκευή και προγραμματισμός τηλεχειριζόμενου αμαξιδίου Battlebot
3	Πανταζής Γεώργιος	2017	Σχεδιασμός και μελέτη καλουπιού πλαστικού εξαρτήματος με τη μέθοδο της Αντίστροφης Μηχανολογίας
4	Μπόλης Ιωάννης, Χοντζόπουλος Ιωάννης	2017	Ανάλυση βλαβών, στατιστική επεξεργασία και προτάσεις βελτίωσης συνεχούς γραμμής παραγωγής εργοστασίου καλλυντικών
5	Κούλης Γεώργιος	2017	Μελέτη Σχεδίασης και Κατασκευής Πτερύγων Χαμηλών Ταχυτήτων
6	Σακλέος Κλέαρχος	2017	Τρισδιάστατη σχεδίαση και μελέτη κατασκευής αυτόματου μηχανισμού παραγωγής ενέργειας από φυσική κίνηση
7	Αντωνόπουλος Λάμπρος	2017	Ηχομόνωση μηχανολογικού εξοπλισμού σε δώμα κτιρίου
8	Νίκου Απόστολος, Κομνηνάκης Ευάγγελος	2017	Τρισδιάστατη σχεδίαση και μελέτη κατασκευής σε CAM για μηχανισμό υπερπλήρωσης
9	Ελευθεράτος Κωνσταντίνος	2016	Κατασκευή Εργαλειομηχανής CNC ρούτερ 3 αξόνων
10	Παπουτσάκης Αργύριος, Μαλεβίτης Ιωάννης	2016	Σχεδιασμός υποστέγου με μεταλλικό σκελετό.
11	Πολιτόπουλος Αντώνιος-Γεώργιος	2016	Μελέτη και Σχεδιασμός συστήματος εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας.
12	Προκοπίου Μιχαήλ	2015	Σχεδίαση σε 3D Εργαλειομηχανής CNC Υδροκοπής
13	Φιλίππου Ιωάννης	2015	Αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση με προγραμματισμό και τεχνητή ευφυΐα της σχεδίασης/κατασκευής (CAD/CAM) πολύπλοκων τεμαχίων.
14	Γαβαλάς Πέτρος	2015	Δομικά στοιχεία εργαλειομηχανών CNC και λειτουργία τους.
15	Καμπόλης Ισίδωρος, Δάρας Ιωάννης	2015	Σχεδίαση και κατασκευή καλουπιών πλαστικού.
16	Κοντονάσιος Κωνσταντίνος, Μπαξεβάνος Θεολόγος	2015	Τρισδιάστατη σχεδίαση, ψηφιακή συναρμολόγηση και λειτουργική κινηματική απεικόνιση βενζινοκίνητου οχήματος υπό κλίματα.
17	Κωνσταντίνος Αρμευτής	2015	Σχεδιασμός κινητήρα και σασιού kart με το πρόγραμμα SolidWorks
18	Παππάς Αχιλλέας	2015	Σχεδιασμός Τρισδιάστατων Μηχανών Έργου με κίνηση.
19	Αργύρης Γεώργιος	2014	Τρισδιάστατη παραμετρική σχεδίαση κινητήρα ΜΕΚ μεταβλητής συμπίεσης (VCR).
20	Τσακανίκας	2014	Τρισδιάστατος σχεδιασμός και κατεργασία σε λογισμικό

	Ιωάννης, Κατσαμακλής Δημήτριος		CAM καλουπιών για μπουκάλια από πλαστικό.
21	Ευθυμίου Στέφανος, Καρδαράς Χρήστος	2014	Τρισδιάστατη σχεδίαση και κατασκευή συστήματος αλλαγής εργαλείων για CNC 3-αξόνων
22	Παυλής Γεώργιος	2014	Μέθοδοι και συσκευές συγκράτησης για κατεργασίες σε φρέζες CNC.
23	Πετρίδης Ιωάννης	2013	Μελέτη κατασκευής πρότυπου καλουπιού για ψυχρή διαμόρφωση ελασμάτων σε πρέσες με χρήση λογισμικού CAM
24	Ρέτζος Γιώργος	2013	Ανάπτυξη εφαρμογής σε προγραμματιστικό περιβάλλον για αυτόματη εξαγωγή κώδικα G από διδιάστατη εικόνα
25	Καλαβριώτης Δημήτριος, Ασημακόπουλος Παναγιώτης	2013	Παραμετρικός σχεδιασμός κιβωτίου εργαλειομηχανών σε λογισμικό CAD και υλοποίηση παραμετρικού κώδικα G για κατασκευή κιβωτίων
26	Μπίτζας Γεώργιος, Δαλιάνης Παναγιώτης	2013	Τρισδιάστατος σχεδιασμός και μελέτη κατασκευής 5-αξονικού επιτραπέζιου κέντρου κατεργασιών CNC.
27	Χαριλάου Νικόλαος	2013	Παραμετρικός σχεδιασμός τριών διαστάσεων κυττάρου κατεργασίας με δράπανο.
28	Αποστολίδης Μιχαήλ, Χρυσικός Μάρκος	2012	Κατεργασία τεμαχίων από ξύλο με εστίαση στα μουσικά όργανα πάνω σε συστήματα CAD/CAM
29	Αθανασούλης Παναγιώτης	2012	Τρισδιάστατος παραμετρικός σχεδιασμός και κατασκευή εργαλειομηχανής CNC 3 αξόνων μικρού μεγέθους.
30	Αραπάκης Γεώργιος, Μπατσάρας Αθανάσιος	2012	Εργαλειομηχανές Ψηφιακού Ελέγχου (CNC)
31	Βάρελης Μάριος	2012	Παραμετρική σχεδίαση καλουπιών σφυρηλάτησης μεταλλικών δίσκων-κυμβάλων.
32	Κουλαξουζίδης Γεώργιος	2012	Τρισδιάστατη σχεδίαση και επιλογή συνθηκών κατεργασίας καλουπιών για πλαστικά σε CNC εργαλειομηχανές.
33	Μαλεβίτης Δημήτριος	2012	Εκπαιδευτικό υλικό για κατεργασία σε τόρνο CNC.
34	Ευσταθίου Γεώργιος, Κοντογιάννης Αντώνιος	2012	Εκπαιδευτικό υλικό για κατεργασία σε φρέζα CNC.
35	Απέργης Θεόδωρος	2012	Εγκατάσταση οριζόντιας πρέσας ψυχρής διαμόρφωσης ελασμάτων.
36	Λίλλος Ευάγγελος	2012	Μελέτη και σχεδιασμός αγωγών τροφοδοσίας και τοποθέτησης χυτού για καλούπια έγχυσης πλαστικού (injection moulding).
37	Ανδρεάδης Νικόλαος, Μουσκάι Μαριόλ, Τομά Μαριγκλέν	2011	Υλοποίηση κώδικα G παραμετρικά ορισμένων τεμαχίων για κατεργασία τόρνο CNC, σε φρέζα τριών και πέντε αξόνων.
38	Μαγγανάς	2010	Μελέτη δυνατοτήτων των εμπορικά διαθέσιμων

	Αλέξανδρος		προγραμμάτων CAM με βάση οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά.

14.1.3 ΑΣΠΑΙΤΕ, Τμήμα Εκπαιδευτικών Μηχανολογίας **(7)**

α/α	Όνομα Φοιτητή	Έτος	Θέμα Πτυχιακής
1	Πλακουτσής Παναγιώτης	2014	Μεθοδολογίες κατασκευής και συναρμολόγησης ξύλινων μουσικών οργάνων με CAD/CAM σε κέντρα κατεργασιών CNC.
2	Αγαπίου Νικόλαος	2012	Σχεδίαση πτερυγίων, συμπιεστών και στροβίλων σε συστήματα CAD με χρήση προγραμματισμού.
3	Μαντζιούρας Θωμάς	2011	Σχεδιασμός, βελτιστοποίηση κατεργασίας και κατασκευή μουσικών οργάνων σε κέντρα κατεργασιών CNC με χρήση συστημάτων CAD/CAM.
4	Γκουλιαδίτης Αλέξανδρος	2011	Βελτιστοποίηση συνθηκών κατεργασίας μηχανουργικών τεμαχίων σε κέντρα κατεργασιών CNC.
5	Νταλιάνης Ιωάννης	2011	Μικροεργαλειομηχανές: περιγραφή δυνατοτήτων, ανάπτυξη τεχνικών προδιαγραφών και παραμετρική μοντελοποίηση σε σύστημα CAD.
6	Νοέας Γεώργιος, Ιορδανίδης Δημήτριος	2011	Παραμετρικός τρισδιάστατος σχεδιασμός και προγραμματισμός κινούμενων τμημάτων εργαλειομηχανών CNC και συνεργαζόμενων ρομποτικών βραχιόνων με χρήση λογισμικού CAD/CAM.
7	Σκόλιας Ιωάννης, Τζιβελέκης Χαράλαμπος	2011	Υλοποίηση μετεπεξεργαστή (post-processor) προγραμμάτων CAM για δημιουργία βέλτιστων G-codes.

14.2 Εκπονηθείσες Προπτυχιακές με Συνεπίβλεψη (1)

14.2 ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα (Συμβούλιο Ένταξης - ΠΠΣ Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.) **(1)**

α/α	Όνομα Φοιτητή	Έτος	Θέμα Πτυχιακής	Συνεπιβλέποντες
1	Τσώκος Ιωάννης	2020	Μέτρηση αντικειμένων μέσω μηχανής μέτρησης συντεταγμένων	Κούκου Μαρία, Επίκ. Καθ.

14.3 Σε εξέλιξη Προπτυχιακές στο ΕΚΠΑ (Συμβούλιο Ένταξης - ΠΠΣ Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.) με Αυτόνομη Επίβλεψη (18)

1. Ανάλυση σχεδίασης και κατασκευής για 5-αξονικά κέντρα κατεργασιών CNC. Βλάχος Εμμανουήλ, Πλαγιαννάκος Ηλίας, 2012.
2. Σχεδίαση, κατασκευή, συναρμολόγηση και τοποθέτηση 4ου άξονα κατεργασίας σε 3-αξονικό κέντρο κατεργασιών CNC, Γεράκης Απόστολος, 2017.
3. Βέλτιστοποίηση σχεδιασμού εκκέντρου Μηχανών Εσωτερικής Καύσης με Γενετικούς Αλγορίθμους, Ευθυμίου-Δούσης Παναγιώτης, 2012.
4. Σχεδίαση σε παραμετρικό λογισμικό CAD και κατασκευή παραδοσιακών μουσικών οργάνων από ανθρακονήματα, Γιαννάκης Γεώργιος, 2017.
5. Πειραματική και αριθμητική διερεύνηση αντοχής πλαστικών τεμαχίων που προκύπτουν

από τρισδιάστατη εκτύπωση με τη μέθοδο του Σχεδιασμού Πειραμάτων, Γκούντης Ελευθέριος, 2017.

6. Επιτραπέζια 3-αξονική φρέζα CNC για κοπή μαλακών υλικών με ασύρματη ψηφιακή καθοδήγηση από έξυπνες συσκευές, Παναγόπουλος Γεώργιος, 2018.
7. Έξυπνος ηλεκτροδότης, Θεοφανόπουλος Ορέστης, 2019.
8. Σχεδίαση προσθετικών δακτύλων και κατασκευή τους με 3Δ εκτύπωση, Παπαγιαννόπουλος Κωνσταντίνος-Μάριος, 2019.
9. Σχεδιασμός και κατασκευή συστήματος μέτρησης ισχύος αυτοκινήτου εφαρμοσμένο στις πλήμνες του με χρήση πέδης, Κριθαράς Παναγιώτης & Μαθιουδάκης Ιωάννης, 2019.
10. Μελέτη σχεδίασης και κατασκευή με 3D εκτύπωση συστήματος εισαγωγής αέρα για κινητήρες εσωτερικής καύσης, Θεοδοσίου Θωμάς, Δρακόπουλος Γεώργιος, 2019.
11. Παραμετρική Σχεδίαση Κινητήρα ΜΕΚ και κατασκευαστική μελέτη με συστήματα CAD/CAM/CNC, Μακρής Κυριάκος, 2019.
12. Σχεδίαση και μελέτη κατασκευής επιτραπέζιου 5-αξονικού CNC για υβριδικές κατεργασίες με συστήματα CAD/CAM, Κουρής Αθανάσιος, 2020.
13. Υλοποίηση κατεργασιών Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού σε Ρομποτικό σύστημα 6 βαθμών ελευθερίας, Φροντίδης Σταμάτης, 2020.
14. Μέθοδοι υβριδικής παραγωγής και βελτίωση λειτουργίας 3Δ εκτυπωμένου ρομπότ 6 βαθμών ελευθερίας, Τσίγκος Αναστάσιος, 2020.
15. 3Δ εκτύπωση τεμαχίων με γλυπτές επιφάνειες μέσω καμπυλών στον χώρο: προγραμματισμός, επέκταση λειτουργιών και υλοποίηση τεμαχίων, Βασιλειάς Νικόλαος, 2020.
16. Σχεδιασμός και συναρμολόγηση υβριδικής εργαλειομηχανής CNC τριών κεφαλών, Μανιάτης Δημήτριος-Ασημάκης Παντελής, 2020.
17. Πλήρης παραμετροποίησης της 3Δ σχεδίασης ηλεκτρικών μουσικών οργάνων, Κατσιμοίρης Χρήστος-Φυτιλής Στέφανος, 2020.
18. Σχεδίαση και κατασκευή στροφείου αντλίας με χύτευση σε άμμο και πολυαξονική κατεργασία CNC, Διενής Στέλιος 2021.

14.4 Εκπονηθείσες Μεταπτυχιακές Διπλωματικές Εργασίες με Αυτόνομη Επίβλεψη (5)

Στο ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», ΕΚΠΑ, Γενικό Τμήμα (πρώην ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ΣΤΕΦ, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.).

α/α	Όνομα Μετ. Φοιτητή	Έτος	Θέμα Πτυχιακής
1	Ζήσης Απόστολος	2018	Παραμετρική τρισδιάστατη σχεδίαση και Ανάλυση με Πεπερασμένα Στοιχεία σωληνωτού πλαισίου μηχανής υψηλού κυβισμού.
2	Αυλωνίτης Ευάγγελος	2018	Υπολογισμός και αυτόματη παραμετροποίηση, σχεδίαση και κατασκευή στροφαλοφόρου άξονα σε 4-αξονικό κέντρο κατεργασιών CNC.
3	Χρυσικός Μάρκος	2019	Παραμετρική Σχεδίαση και Δυναμική Ανάλυση Μονοκόκ Αγωνιστικού Οχήματος με τη χρήση Πεπερασμένων Στοιχείων
4	Μπομπούλας Διονύσιος	2020	Μελέτη μηχανικών αντοχών 3Δ τεμαχίων σε στρέψη και κατασκευή πρωτότυπου πολλαπλασιαστή στροφών από εκτυπώσιμα υλικά
5	Κιόσης Ιωάννης	2021	Σχεδιασμός 3Δ εκτυπωτή σκόνης (SLS) για κατασκευή τεμαχίων υποσυστημάτων οχημάτων

14.5 Σε εξέλιξη Μεταπτυχιακές Διπλωματικές Εργασίες με Αυτόνομη Επίβλεψη (7)

Στο ΠΜΣ «Σχεδίαση και Κατασκευή Συστημάτων Αγωνιστικών Οχημάτων», Γενικό Τμήμα ΕΚΠΑ.

1. *Μελέτη και ανάλυση αντοχών τρσδιάστατα εκτυπωμένων τεμαχίων από πειραματικά και αριθμητικά δεδομένα,* Κιόσης Εμμανουήλ, 2018.
2. *Σχεδίαση και κατασκευή κεφαλής μεταβλητής ανάμειξης σύνθετων υλικών ενισχυμένων με κοντές ίνες για 3Δ εκτύπωση τεμαχίων με τοπικά βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες.* Οικονομίδης Σάββας, 2019.
3. *Ανάπτυξη πολυαξονικής υβριδικής εργαλειομηχανής CNC για Κατεργασίες Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού*, Ιορδανίδης Δημήτριος, 2019.
4. *Εφαρμογές μικροκατασκευών με τη χρήση Υβριδικών Ψηφιακά Καθοδηγούμενων Εργαλειομηχανών Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού (Mircofabrication applications using Hybrid Additive and Subtractive Manufacturing CNC machines)*, Νοέας Γεώργιος, 2020.
5. *Hybrid 3D printer that combines extrusion and jetting techniques for biomedical applications using 3D toolpath curves (Υβριδικός τρισδιάστατος εκτυπωτής που συνδυάζει τεχνολόγιες εξώθησης και εκτόξευσης υλικού για βιολογικές εφαρμογές χρησιμοποιώντας καμπύλες στο χώρο),* Χατζηπαπάς Κωνσταντίνος, 2020.
6. *Μεθοδολογίες προηγμένου ελέγχου της λειτουργίας 3Δ εκτυπωτών εξώθησης υλικού βασισμένου σε σε δεδομένα on-line και off-line (Advanced control methodologies of material extrusion 3D printers based on on-line and off-line data)*, Δερμάτης Παρασκευάς, 2020.
7. *Μεικτό σχήμα αλγορίθμων Τεχνητής Ευφυΐας για επίλυση προβλημάτων βέλτιστης σχεδίασης τεμαχίων (Complex Artificial Intelligence Algorithm scheme for optimal part design problems)*, Αθανασάκος Λουκάς, 2020.

14.6 Σε εξέλιξη Αυτόνομη Επίβλεψη Διδακτορικών Διατριβών (1)

Στο Γενικό Τμήμα του ΕΚΠΑ.

1. *Υβριδική Εργαλειομηχανή Κατεργασιών Πρόσθεσης και Αφαίρεσης Υλικού για μαζική παραγωγή εξαρτημάτων από μεταλλικά και από πολλαπλά υλικά*, Μπάρκας Δημήτριος, 2020 (Αρ. Πρωτ.643/1-10-2020).

   Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή: Κριμπένης Αγαθοκλής, Επίκουρος Καθηγητής (Επιβλέπων), Σταθόπουλος Βασίλειος, Καθηγητής & Κούκου Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια